This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4.40; Europe, Etats-Unis, Canada, Algérie, Egypte, Tunisie, 5; Antilles, Brésil, Cap de Bonne-Espérance, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon 6; Amérique du Sud (sauf le Brésil), Australie, Chine, etc. 7.

Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, Bundesgasse, 187 c., à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

En Suisse, en Allemagne et en Autriche-Hongrie, l'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste.

IVe Volume. — 12e année. **N° 34.** *Berne, 25 Octobre 1880.*

SOMMAIRE.

I. Les télégraphes australasiens en 1879. — II. Etude sur le personnel de l'Administration belge, par M. E. Charlier, commis-chef des télégraphes à Liège (suite et fin). — III. Le photophone de Bell. — IV. Revue scientifique: la lampe électrique Jamin; nouvelle pile de M. Reynier; la détérioration de la gutta-percha; effets thermiques du courant électrique. — V. Sommaire bibliographique. — VI. Nouvelles.

Les télégraphes australasiens en 1879.

Dans notre numéro du mois d'Août dernier, nous avons publié, sur le développement de la télégraphie dans l'Australie du Sud, une notice historique que nous devions à une obligeante communication de l'Administration télégraphique de cette colonie. Nous essaierons aujourd'hui de compléter ces renseignements, en utilisant les précieuses informations que nous fournissent les rapports officiels, pour 1879, des Administrations de Victoria et de la Nouvelle-Zélande, plus spécialement, il est vrai, sur leur service télégraphique propre, mais aussi — celui de Victoria notamment — sur ceux des autres colonies de l'Australasie.

Sous ce nom d'Australasie, les Anglais, comme on le sait, désignent l'ensemble des sept colonies suivantes, à savoir, d'abord les cinq colonies de l'Australie: Australie occidentale, Australie du Sud, Victoria, Nouvelle Galles du Sud et Queensland; puis les deux colonies de la Tasmanie et de la Nouvelle-Zélande. Chacune de ces colonies a son service télégraphique propre, monopolisé, dans toutes, entre les mains du Gouvernement colonial et l'industrie privée n'intervient que pour la possession et l'exploitation des câbles sous-marins qui relient l'Australie à la Tasmanie, à la Nouvelle-Zélande et au réseau général, câbles qui appartiennent tous, d'ailleurs, à une seule et même Compagnie, la Compagnie *Eastern Extension Australasia and China Telegraph.* Mais si les différents réseaux des colonies australasiennes sont autonomes, ils n'en sont pas moins tous soudés les uns aux autres et il ne sera peut-être pas inutile de rappeler ici comment sont établies ces communications intercoloniales.

En allant de l'ouest à l'est, nous rencontrons d'abord l'Australie occidentale qui ne communique directement qu'avec l'Australie du Sud, au moyen de la longue ligne de 2000 milles, d'Adelaïde à Perth, dont le point de jonction est à Eucla et qui a été achevée en 1877. Quant à l'Australie du Sud, outre cette communication à l'ouest, elle relie son réseau, à l'est, avec celui de Victoria et, au nord-est, avec celui de la Nouvelle Galles du Sud; enfin, c'est elle qui a établi et exploite la grande ligne transcontinentale de Port-Augusta à Port-Darwin qui sert d'intermédiaire à toutes les autres colonies australasiennes pour leurs communications avec le reste du monde. Victoria, reliée à l'ouest, comme nous venons de le dire, à l'Australie du Sud, communique, au nord, avec la Nouvelle Galles du Sud et sert d'intermédiaire à toutes les autres colonies pour leurs relations avec la Tasmanie dont le câble de jonction aboutit à Melbourne. C'est, par contre, la Nouvelle Galles du Sud qui, outre ses communications directes sus-mentionnées avec l'Australie du Sud et Victoria, relie seule la Nouvelle-Zélande à l'ensemble des autres colonies et seule aussi communique directement avec le réseau de Queensland, au nord.

Tout ces réseaux forment un ensemble considérable dont l'étendue, sans compter les câbles intermédiaires de

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

la Tasmanie et de la Nouvelle-Zélande, atteignait, à la fin de 1879, un total de 26 860 milles [1]) de lignes et un développement de 43 033 milles de fils, se répartissant de la manière suivante entre chacune des sept colonies

	Longueur des lignes. Milles.	Développement des fils. Milles.
Australie occidentale	1 551	1 573
Australie du Sud	4 393	5 934
Victoria	3 155	5 736
Nouvelle Galles du Sud	7 518	12 426
Queensland	5 970	7 991
Tasmanie	730	929
Nouvelle-Zélande	3 543	8 444
	26 860	43 033

Dans ces chiffres, l'augmentation propre à l'année 1879 est de $1367^1/_2$ milles de lignes et de $2476^1/_2$ milles de fils, à savoir par colonie

	Milles de lignes.	Milles de fils.
Australie occidentale	4	8
Australie du Sud	206	248
Victoria	229	$425^1/_2$
Nouvelle Galles du Sud	$439^1/_2$	$665^1/_2$
Queensland	$373^1/_2$	714
Tasmanie	$6^1/_2$	$6^1/_2$
Nouvelle-Zélande	109	409
Totaux	$1367^1/_2$	$2476^1/_2$

Par contre, il y a eu, dans la colonie de Victoria, 44 milles de lignes et 93 milles de fils démolis.

Enfin, à la fin de 1879, les lignes en construction ou dont l'exécution était décidée, s'élevaient pour cinq de ces colonies, à 1449 milles de lignes représentant 1773 milles de fils, à savoir

	Milles en construction de lignes.	de fils.
Australie du Sud	850	1010
Victoria	23	47
Nouvelle Galles du Sud	498	498
Tasmanie	17	17
Nouvelle-Zélande	61	201
Totaux	1449	1773

Ce réseau dessert un total de 1126 bureaux dont 118 ont été ouverts en 1879, mais, comme cette même année, 6 bureaux anciens ont été fermés, l'augmentation sur l'année précédente n'est que de 112, le mouvement se répartissant, d'ailleurs, de la manière suivante entre les différents Offices

	Nombre des bureaux en 1879 ouverts.	fermés.	total.
Australie occidentale	1	—	27
Australie du Sud	14	—	149
Victoria	33	1	261
Nouvelle Galles du Sud	37	—	273
Queensland	19	5	161
Tasmanie	1	—	60
Nouvelle-Zélande	13	—	195
Totaux	118	6	1126

Nous aurions aimé poursuivre pour les autres objets statistiques ce compte-rendu comparatif des résultats obtenus, en 1879, dans les sept colonies australasiennes; mais, en ce qui concerne le trafic et les résultats financiers, nous ne possédons d'informations que pour les trois Offices qui, depuis la Conférence de Londres, font partie de l'Union télégraphique et, encore, ces informations se prêtent plus difficilement à des rapprochements que celles des objets précédents, car chaque Office établit sa statistique suivant ses convenances et, dès-lors, dans toutes ces statistiques, les subdivisions des différents objets du trafic ne sont pas les mêmes. En outre, le service télégraphique n'est pas constitué dans toutes les colonies de l'Australasie sur des bases identiques. Ainsi, dans l'Australie du Sud et Victoria, par exemple, il est fusionné avec le service postal, ce qui ne permet pas d'isoler les éléments de dépense propres à la télégraphie de l'ensemble du budget des deux services; dans la Nouvelle-Zélande, au contraire, il forme une Administration spéciale dont les produits et les frais de l'exploitation peuvent aisément être balancés.

Tout en nous référant donc aux renseignements déjà fournis sur le trafic et les recettes télégraphiques de l'Australie du Sud par l'article inséré dans notre numéro du mois d'Août dernier, nous nous bornerons ici à faire connaître les résultats constatés par les rapports officiels de Victoria et de la Nouvelle-Zélande.

Dans la colonie de Victoria, en 1878, le nombre total des télégrammes transmis s'était élevé à 1 003 654 dont 236 259 télégrammes d'Etat. Le revenu afférent aux télégrammes privés avait été de £ 60 287 12 *s.* 10 *d.* auquel il faut ajouter pour mémoire £ 16.523 7 *s.* 11 *d.*, représentant la valeur des télégrammes d'Etat admis en franchise. En 1879, ces chiffres ont été respectivement de 1 010 116 télégrammes transmis dont 284 317 télégrammes d'Etat. Le revenu effectif des télégrammes privés a été de £ 56 704 12 *s.* 1 *d.* et la valeur nominale des télégrammes d'Etat de £ 19 839 13 *s.* 3 *d.* Si le chiffre total des télégrammes transmis en 1879 présente une légère augmentation sur l'année précédente, cette augmentation, comme on le voit, provient uniquement de la correspondance officielle, tandis que les télégrammes privés

[1]) Le mille anglais = 1609 mètres.

ont, au contraire, subi une diminution qui s'est traduite, dans les produits, par une différence en moins de £ 3583 0 *s.* 9 *d.* ou de 5,94 pour cent.

La répartition suivante, empruntée au rapport officiel précité, du mouvement des correspondances privées en 1878 et 1879, fait ressortir, d'ailleurs, que cette diminution porte plus particulièrement sur la correspondance intérieure de la colonie.

	1878.				1879.			
	Nombre des télégrammes privés.	PRODUITS.			Nombre des télégrammes privés.	PRODUITS.		
		L.	*sh.*	*d.*		*L.*	*sh.*	*d.*
1° Service intérieur	641 581	40 860	4	10	598 717	37 493	18	10
2° Service international :								
a) de Victoria à la Nouvelle Galles du Sud	76 509	11 333	9	2	79 039	11 312	9	5
de la Nouvelle Galles du Sud à Victoria	85 157	11 527	19	10	88 957	11 511	18	11
b) de Victoria à Queensland	9 745	2 032	0	9	8 724	1 792	12	5
de Queensland à Victoria	12 257	2 723	13	3	10 981	2 447	4	10
c) de Victoria à l'Australie du Sud	28 265	3 751	8	3	29 495	4 246	1	11
de l'Australie du Sud à Victoria	31 016	5 135	8	7	32 687	5 629	16	11
d) de Victoria à la Tasmanie	8 985	1 473	13	7	7 908	1 369	19	5
de la Tasmanie à Victoria	6 545	3 135	16	0	6 121	1 884	6	9
e) de Victoria à l'Australie occidentale	2 310	836	16	3	1 916	489	10	1
de l'Australie occidentale à Victoria	2 745	722	17	5	2 756	602	7	7

Le rapport ne donne pas le mouvement de Victoria avec la Nouvelle-Zélande. Quant à la correspondance internationale proprement dite, c'est-à-dire avec l'Europe et le reste du monde, nous y reviendrons tout-à-l'heure.

Les recettes réalisées couvrent-elles les dépenses propres de la télégraphie? Nous ne pouvons le déterminer exactement, puisque dans le Gouvernement de Victoria le budget est le même pour le service des postes et des télégraphes. Le rapport de l'Administration distingue seulement deux éléments de dépense se rapportant exclusivement aux télégraphes, à savoir

	L.	*sh.*	*d.*
Pour le développement et l'entretien des lignes	23 609	11	2
Et pour l'établissement ou la réparation des bureaux	23 425	6	11
Totaux	47 034	18	1

Une partie de ces dépenses doit, sans doute, être considérée comme rentrant dans les frais de premier établissement et être, par conséquent, distraite des dépenses propres de l'exploitation; mais comme l'ensemble des dépenses des deux services des postes et des télégraphes s'est élevé à £ 351 854 0 *s.* 3 *d.*, tandis que celui des recettes n'est que de £ 254 379 14 *s.* 1 *d.*, laissant ainsi un découvert de £ 97 474 6 *s.* 2 *d.*, il est permis de conjecturer que réduit à ses seules ressources, le service télégraphique de Victoria ne couvrirait pas ses frais, tout, au moins, si l'on fait abstraction des £ 19 839 13 *s.* 3 *d.* qui représentent la valeur nominale des télégrammes officiels.

C'est seulement en faisant entrer dans les comptes cette recette pour ordre que, dans la Nouvelle-Zélande où le service télégraphique forme une Administration indépendante de la poste, le résultat de l'exploitation arrive à se solder en bénéfice. Voici, en effet, les résultats financiers qu'accuse le rapport de cette Administration.

1° Dépenses :

	L.	*sh.*	*d.*
Total des frais d'exploitation des bureaux	79 502	0	5
Total des frais d'entretien des lignes	17 299	7	10
Ensemble	96 801	8	3

2° Recettes :

Produit des télégrammes	81 435	14	4
Recettes diverses	3 966	5	10
Total des recettes effectives	85 402	0	2
Valeur des télégrammes officiels	26 926	13	7
	112 328	13	9

Suivant donc que l'on tient compte ou non de ce dernier élément, l'exploitation des télégraphes néo-zélandais accuse ou bien un bénéfice nominal de £ 15 527 5 *s.* 6 *d.* ou un déficit effectif de £ 11 399 8 *s.* 1 *d.*

Quant au mouvement des correspondances, il s'est élevé en 1879 dans la Nouvelle-Zélande à 1 448 943 télégrammes de toute nature, présentant sur l'année précédente une augmentation de 188 619 télégrammes ou de près de 14 pour cent. Le tableau comparatif suivant des deux derniers exercices fait ressortir plus complètement les différences des nombres et des produits des télégrammes, suivant leur nature.

	1878. Nombre des télégrammes.	1878. Produits. L.	sh.	d.	1879. Nombre des télégrammes.	1879. Produits. L.	sh.	d.
Télégrammes ordinaires	971 415	65 343	8	6	1 094 517	72 593	0	11
» de presse	94 066	7 940	13	4	107 465	8 842	13	5
Totaux	1 065 481	73 284	1	10	1 201 982	81 435	14	4
Télégrammes d'Etat .	194 843	19 148	12	4	246 961	26 949	2	2

Dans les 1 094 517 télégrammes ordinaires de 1879 sont compris 14 607 mandats d'argent télégraphiques représentant une valeur de £ 61 693 9 *s.* et ayant rapporté à l'Administration postale pour ses droits de paiement £ 1 028 2 *s.* 4 *d.* et à l'Administration télégraphique pour frais de transmission £ 730 7 *s.*, soit ensemble pour l'Etat £ 1 758 9 *s.* 4 *d.*

Le rapport de l'Administration néo-zélandaise ne distingue pas, dans le mouvement de ses correspondances, la part qui doit être faite aux télégrammes échangés par le câble de Sydney, soit avec les autres colonies de l'Australasie, soit avec le reste du monde. Mais, en ce qui concerne ce dernier trafic, sur lequel nous nous sommes réservés de revenir, à propos du mouvement des correspondances de Victoria, nous trouvons dans le rapport de cette dernière colonie le relevé non seulement de son propre trafic, mais encore de celui de toute l'Australasie, relevé qui accuse un mouvement total de 21 028 télégrammes dont l'ensemble des taxes s'élève à £ 157 740 2 *s.* 6 *d.* suivant la répartition ci-après.

Etat des télégrammes échangés avec le reste du globe par les colonies australasiennes en 1879.

COLONIES.	Télégrammes transmis. Nombre.	Taxes. L.	sh.	d.	Télégrammes reçus. Nombre.	Taxes. L.	sh.	d.	TOTAUX. Nombre.	Taxes. L.	sh.	d.
Australie occidentale	138	743	8	1	160	745	3	11	298	1 488	17	0
Australie du Sud	1 324	7 740	4	7	1 887	11 207	18	0	3 211	18 948	2	7
Victoria	3 174	28 369	0	11	4 194	36 866	9	1	7 368	65 235	10	0
Nouvelle Galles du Sud	2 961	22 364	18	5	3 081	18 470	16	0	6 042	40 835	14	5
Queensland	347	2 222	6	7	343	2 113	19	4	690	4 336	5	11
Tasmanie	97	561	3	2	153	693	19	10	250	1 255	3	0
Nouvelle-Zélande	1 541	12 758	17	6	1 628	12 881	12	1	3 169	25 640	9	7
Totaux	9 582	74 759	19	3	11 446	82 980	3	3	21 028	157 740	2	6

Plus de 21 000 télégrammes représentant pour l'ensemble du service télégraphique un produit de près de 4 millions de francs, tel est l'important trafic auquel la ligne transcontinentale de l'Australie et les câbles de l'Eastern Extension telegraph servent de débouché. Il y a bien là de quoi justifier le doublement des câbles de Port-Darwin à Singapore entrepris par la Compagnie en 1879 et dont l'achèvement a eu lieu au commencement de 1880. Cette grande opération, en assurant le maintien des communications de l'Australasie avec le reste du monde, ne peut avoir qu'une heureuse influence sur le développement du trafic, qui restait auparavant à la merci d'une interruption sur la seule ligne qui, de Port-Darwin à Singapore, le rattachait au réseau général [1]).

Nous ne nous étonnerons donc pas de voir le rapport de l'Administration de Victoria mettre le doublement de la ligne sous-marine de Port-Darwin à Singapore au nombre des évènements importants de l'année que doit enregistrer l'histoire des télégraphes australasiens. Ce sont les Gouvernements de Victoria et de la Nouvelle Galles du Sud qui ont pris l'initiative de la mesure et ce rôle leur convenait naturellement, comme aux plus intéressés dans le maintien de ces communications, puisque le trafic de ces deux colonies — on le voit par le tableau ci-dessus — représente à lui seul près des deux tiers du trafic total des sept colonies australasiennes avec le reste du monde. C'est le 6 Mai 1879 qu'a été conclue, au nom du Gouvernement de la Reine, par les délégués des deux colonies sus-mentionnées, la convention à intervenir avec la Compagnie Eastern Extension pour le doublement de la ligne Port-Darwin-Singapore. Les sacrifices consentis à cet effet par les deux colonies précitées ne sont point sans importance, car, par l'article 8 de cette Convention, elles se sont engagées à attribuer à la Compagnie, pendant une période de vingt ans, une subvention annuelle de 32 400 Livres sterlings (810 000 francs). En échange, la Compagnie admet sur ses lignes, au demi-tarif, les télégrammes d'Etat et, au quart de tarif, les télégrammes de presse de ces deux colonies, échangés respectivement avec les autorités ou les journaux et agences de publicité du Royaume-Uni. La convention prévoit, d'ailleurs, l'extension de ces avantages aux correspondances de même nature des autres colonies, du moment qu'elles consentiront à participer, dans une proportion à déterminer par les deux colonies contractantes, à la subvention dont

[1]) Dans le cours de 1879, les diverses interruptions qui se sont produites entre Port-Darwin et Singapore ont isolé l'Australasie pendant une période totale de 38 jours.

celles-ci ont provisoirement assumé la charge en totalité. Nous ignorons, d'ailleurs, si quelque autre Office australasien a jusqu'à présent répondu à cette ouverture ou si les modérations de taxe sus-mentionnées restent encore exclusivement réservées aux deux colonies de Victoria et de la Nouvelle Galles du Sud.

Un autre fait, non moins important de l'année 1879 et que relèvent également les rapports des Administrations de Victoria et de la Nouvelle-Zélande, c'est la participation de trois des colonies australasiennes à la Conférence de Londres et, par suite, leur admission, à partir de 1880 dans l'Union télégraphique. Espérons que cet exemple sera suivi par les autres Offices australasiens et que maintenant qu'une double ligne les rattache plus intimement et plus sûrement au réseau général, ils ne tarderont pas à entrer tous dans le concert qui réunit aujourd'hui la presque totalité des réseaux gouvernementaux du monde.

Etude sur le personnel de l'Administration belge

par M. E. Charlier,
Commis-chef des télégraphes à Liège.

(Suite et fin).

IV.

Nous abordons un chapitre particulièrement intéressant: celui de l'avancement du personnel.

De même que les premières nominations, les promotions subséquentes sont conférées respectivement par le Souverain ou par le Ministre des travaux publics, suivant la distinction que nous avons indiquée précédemment.

Aux termes du règlement organique, nul ne peut être promu à un grade plus élevé s'il n'a servi au moins deux années comme titulaire du grade immédiatement inférieur. De même, nul n'obtient une augmentation de traitement avant deux années de jouissance du traitement actuel, si celui-ci est supérieur à 1800 francs.

Voilà la règle applicable à l'avancement *ordinaire*, c'est-à-dire à celui qui est accordé, dans les limites des vacances d'emploi survenues dans les cadres, en raison de l'ancienneté, du mérite, du zèle et de la conduite. Mais elle ne concerne point l'avancement *extraordinaire* ou *au choix*. Celui-ci a pour objet soit de récompenser des fonctionnaires d'une aptitude exceptionnelle ou qui ont rendu des services dont l'importance est constatée, soit d'utiliser ceux de personnes qui ont donné des preuves d'une capacité extraordinaire.

Il convient de remarquer que, pour ce qui regarde les employés du grade de commis et au-dessous, le nombre de promotions à accorder au choix est limité à la moitié des emplois ou traitements disponibles. Pour les emplois attribués aux fonctionnaires, cette restriction n'existe pas.

Voyons maintenant quels sont les moyens employés par l'administration pour se rendre compte du mérite et de la valeur intrinsèque de chacun de ses agents.

Nous avons, en premier lieu, ce qu'on appelle *la feuille de signalement.*

Ce document, qui doit être fourni annuellement par chaque télégraphiste jusqu'au grade de chef de service exclusivement, relate d'une part, tout ce qui concerne l'état civil de l'employé, sa position officielle et, par ordre de date, les différentes positions qu'il a occupées dans l'administration; de l'autre, il renferme un questionnaire à remplir successivement par le chef immédiat et le chef de service et portant sur les points suivants: attributions, fonctions ou travail; zèle et dévouement aux devoirs; caractère, conduite privée, tenue, constitution et défauts physiques s'il y a lieu. Enfin, deux questions principales résument l'appréciation des chefs: 1° à quelles fonctions l'employé est-il propre? 2° mérite-t-il de l'avancement?

Pour compléter ces renseignements, un compartiment spécial mentionne les absences, les punitions encourues et le montant des indemnités obtenues dans le courant de l'année.

On s'est efforcé d'obtenir la plus grande uniformité possible dans la rédaction des réponses à faire au questionnaire. Ainsi, l'activité ne peut être caractérisée que par l'un des termes: grande, ordinaire ou peu; l'intelligence doit être définie par les mots: complète, suffisante ou bornée, etc.

Nous ne nous arrêterons pas à un examen plus approfondi des feuilles de signalement; qu'il nous suffise de dire que le personnel en général les voit d'assez mauvais œil, parce qu'il les considère à tort ou à raison comme *des armes à deux tranchants.* Quoi qu'il en soit, on conviendra qu'il doit être assez difficile à l'autorité superieure appelée à juger en dernier ressort, de se prononcer en connaissance de cause, à l'aide de données aussi abstraites, fournies par une cinquantaine de chefs différents, sur le mérite comparatif d'un millier d'individus. On se demande même si les réponses formulées par le chef de service en regard de celles du chef immédiat ne constituent pas une superfétation. Comment admettre, en effet, qu'un seul fonctionnaire, résidant loin des bureaux, puisse émettre une appréciation personnelle sur les qualités bonnes ou mauvaises de ces mille agents? De deux choses l'une, ou cette appréciation est copiée sur celle du chef du bureau et alors elle devient superflue; ou elle diffère sensiblement de celle-ci; mais, dans ce cas, à laquelle des deux faut-il

raisonnablement se rallier? C'est un argument de plus à ajouter à tous ceux qui plaident déjà pour le fractionnement du service administratif.

L'administration a compris elle-même qu'un semblable système, appliqué à un personnel aussi nombreux que l'est actuellemcnt celui des télégraphes, n'offre plus aujourd'hui les garanties suffisantes pour sauvegarder l'avenir de l'employé, et qu'il réclame un correctif ou plutôt un complément indispensable qui ne peut être que *l'examen*. Il faut absolument, pour comparer entre eux un grand nombre d'agents, d'ailleurs recommandables sous le rapport de la conduite et des services rendus, les soumettre à une épreuve commune.

C'est dans cet ordre d'idées qu'a été institué un examen spécial imposé à tous les commis de 2e classe qui aspirent au grade de commis de 1re classe ou à l'emploi de percepteur de 4e classe. Les commis de 3e classe ont également la faculté de se soumettre au même examen, soit spontanément, en vue de se créer des titres à un avancement au choix, soit à la réquisition du chef de service pour constater le degré d'instruction des candidats aux promotions.

L'épreuve en question est, comme les précédentes, en partie orale et en partie écrite et comporte le programme suivant.

Numéro d'ordre.	Désignation des matières.		Cote d'importance.
1	Langue française		15
2	» flamande		10
3	» allemande		10
4	» anglaise		10
5	Géographie de la Belgique		5
6	» générale		5
7	Instruction administrative et droit administratif.	Matières générales .	10
8		Matières spéciales .	25
9		Autres catégories .	10
			100

Nous avons expliqué dans le chapitre précédent le sens des rubriques comprises sous les trois derniers numéros. D'après les réponses, il est de même attribué à chaque matière une cote d'appréciation variable de 0 à 20 par laquelle on multiplie la cote d'importance pour obtenir le pointage définitif.

Pour satisfaire à cette épreuve, il faut obtenir au moins la moitié des points sur chacune des matières 1 et 5 à 9 et au moins 1000 points sur l'ensemble. En outre, on exige au minimum 180 points sur l'ensemble des numéros 2, 3 et 4. L'examen subi avec succès est valable pour l'avancement durant une période de 3 années; passé ce terme, il doit être renouvelé. Ajoutons, enfin, que les examens de cette catégorie se passent devant un jury composé des chefs de service et de fonctionnaires de l'administration centrale, qui peuvent au besoin s'adjoindre d'autres personnes dont le concours est jugé nécessaire.

On s'étonnera peut-être que tous les examens du télégraphe s'arrêtent là. En effet, la nomination aux fonctions supérieures n'exige aucun examen préalable. L'administration centrale procède d'office à la présentation des candidats fonctionnaires à la suite de quelques notes biographiques fournies par les chefs immédiats et complétées hiérarchiquement. N'est-il pas surprenant que l'on se soit départi du système d'examen précisément pour la collation des emplois qui doivent exiger des garanties particulières d'intelligence et de savoir? Qu'on n'oublie pas qu'il s'agit ici pour l'administration de recruter en quelque sorte son *état-major*. Son choix devrait porter exclusivement sur les hommes offrant une instruction solide et des qualités intellectuelles qu'il semble impossible de constater autrement que par un examen très-sérieux.

Depuis plusieurs années, l'avancement du personnel des télégraphes est devenu très-lent, très-pénible. On attribue cette fâcheuse situation à des raisons économiques que nous n'avons pas à apprécier ici, bien qu'elles nous semblent de nature à compromettre dans l'avenir les véritables intérêts du service.

Il nous reste à mentionner une mesure prise en vue d'encourager l'ancienneté, lorsque les limites des cadres ne permettent pas d'accorder des promotions. Tout agent dont le traitement n'a pas été augmenté depuis six ans au moins peut, dans la limite des crédits budgétaires, obtenir soit le traitement immédiatement supérieur, soit un supplément d'un dixième.

Ce sont principalement les premiers commis, les plus anciens, qui sont appelés à jouir du bénéfice de cette mesure. Toutefois, le nombre total des relèvements de l'espèce ne peut dépasser le quart du chiffre organique de commis de cette catégorie.

V.

Nous arrivons au chapitre de l'utilisation du personnel.

En général, la durée du service quotidien est fixée à un minimum de 8 heures, en une ou deux séances, pour les fonctionnaires et les employés de tout grade; mais ce chiffre est ordinairement dépassé et cette durée atteint fréquemment 9 et même 10 heures pendant la belle saison ou lorsque les affaires deviennent plus actives.

Dans les postes à service permanent, les employés chargés du travail de nuit jouissant d'une rétribution spéciale [fr. 2,50 par nuit [1])], sont également astreints

[1]) Le personnel estime que cette indemnité, fixée à une époque où le travail de nuit était pour ainsi dire insignifiant, n'est plus du tout en rapport avec la tâche imposée aujourd'hui.

à des séances de jour. Toutefois, on réduit autant que possible ces dernières à 5 ou 6 heures.

Le dimanche on s'en tient à 7 heures de présence par agent, ce qui permet, en outre, d'accorder à chacun d'eux à tour de rôle un jour de repos toutes les 5 ou 6 semaines environ [1]). Mais il convient de remarquer que les exigences du service ne permettent guère d'octroyer ces largesses sur un pied régulier que durant une partie de l'année [2]). Il arrive même souvent que pendant toute une période, les repos du dimanche doivent être totalement supprimés. Rien donc de plus aléatoire que ces rares journées de répit. On peut affirmer que sous ce rapport le télégraphe est plus mal partagé que toute autre administration publique.

Parlerons-nous maintenant de l'irrégularité des heures de bureau? Sauf, en général, un ou deux employés spécialement préposés à des écritures de vérification et de comptabilité dans les perceptions de 1re classe, et qui jouissent d'un service uniforme, tout le reste du personnel est astreint à des séances qui varient à peu près chaque jour. Ici encore l'assujettissement est infiniment plus pénible que partout ailleurs. Cette considération ne devrait jamais être perdue de vue lorsqu'il s'agit de faire la part exacte du service télégraphique.

En principe, les télégraphistes, comme tous les agents ressortissant au département des travaux publics, peuvent prétendre à 15 jours de congé annuellement avec jouissance du traitement entier.

Sauf les cas de maladie dûment justifiée, tout congé de plus de 15 jours par an entraîne la privation de traitement pour la période excédant ce terme.

Mais il importe de remarquer que la majeure partie du personnel n'obtient presque jamais le maximum des jours de congé prévu par le règlement. Il en résulte que si l'on tient compte d'environ 8 ou 10 dimanches de liberté, la moyenne des jours de repos accordés aux télégraphistes ne dépasse guère 23 à 24 jours par an. C'est trop peu: il est incontestable qu'à ce point de vue encore le télégraphe est plus mal partagé que tous les autres services publics. Cette dernière considération milite énergiquement en faveur d'une position privilégiée pour le personnel de la télégraphie, non seulement sous le rapport de la rémunération immédiate, mais encore sous le rapport de la pension [1]). Il est clair qu'il serait rationnel et équitable d'adopter pour base des pensions de retraite le temps réel de présence dans les bureaux, au lieu de compter le nombre d'années de service. Le télégraphe trouverait dans ce mode de liquidation des avantages très-sérieux et parfaitement justifiés.

VI.

Avant de parler des moyens de répression employés dans le service belge, nous ferons observer que la préséance ou le commandement appartient toujours au plus ancien ou au supérieur dans l'ordre hiérarchique. Mais le droit de punir n'est dévolu qu'aux chefs immédiats ou aux autorités supérieures de l'administration: chefs de service, directeur, directeur général, ministre.

Un agent sous le coup d'une punition est toujours admis à présenter ses moyens de justification, autant que possible par écrit.

Les peines qui peuvent atteindre les fonctionnaires et employés de tous grades sont de trois espèces, suivant la nature de l'infraction commise.

Nous avons d'abord *les punitions disciplinaires*, communes à tous les services du département. Comme l'indique surabondamment leur qualification, elles ont pour objet la répression des fautes graves contre l'ordre et la subordination en général, et doivent être consignées aux feuilles signalétiques. Elles comprennent:

la réprimande;
la privation du traitement;
la suspension de fonctions;
la non-activité;
la déchéance d'un ou plusieurs grades;
la révocation.

Ces différentes punitions sont infligées, suivant les cas, par les chefs immédiats ou les autorités supérieures. Le Roi seul peut prononcer la révocation des fonctionnaires. Ajoutons que l'administration s'est réservé le droit de provoquer la révocation de tout agent qui aurait encouru trois punitions disciplinaires pendant l'espace d'une année.

---

1) Une particularité digne de remarque, c'est que les fonctionnaires des bureaux télégraphiques, percepteurs, chefs de bureau, commis-chefs ne jouissent pas de cette dernière faveur. L'exception a sa raison d'être pour les percepteurs de 3e et de 4e classe qui n'ont aucun adjoint; mais elle ne s'explique point pour les bureaux des deux premières classes où le titulaire est secondé par un fonctionnaire au moins.

2) Il est regrettable que le problème humanitaire mis au concours, il y a quelques années, par une société suisse, en vue de limiter le travail dans les administrations qui ne chôment pas le dimanche, n'ait pas encore été résolu d'une manière satisfaisante. En Belgique, la difficulté principale pour le télégraphe réside dans la correspondance du service des chemins de fer, dont l'exploitation appartient, comme on le sait, presque en entier à l'Etat. La seule solution mise en avant consistait à augmenter le personnel de manière à n'en occuper que la moitié le dimanche; c'est assez dire qu'elle n'avait aucune chance de succès. En effet, depuis cette époque, la question n'a pas fait un pas de plus ou plutôt elle semble complètement tombée dans l'oubli.

1) Nous nous sommes dispensé de parler des pensions de retraite, ce sujet ayant déjà été traité dans les colonnes du *Journal télégraphique*.

Ce n'est que dans des cas exceptionnels, spécialement prévus, que les punitions de ce genre sont appliquées à la répression des irrégularités commises dans le travail télégraphique proprement dit. Ici, l'on a recours à un système dont nous avons déjà dit un mot dans un article précédent, mais que nous allons examiner un peu plus en détail.

Il est prélevé annuellement sur la part disponible des allocations portées au budget du télégraphe, une certaine somme destinée à être répartie à titre de primes d'encouragement et de régularité entre tous les agents qui participent au travail des bureaux télégraphiques.

Toute opération : inscription, transmission, réception, expédition de dépêche, etc., compte invariablement pour un nombre déterminé d'unités de travail. Cette unité équivaut à un quart de centime. Par contre, toute erreur, omission ou irrégularité quelconque constatée dans la vérification faite par la direction, entraîne l'application d'une amende fixée au minimum à un demi-franc et qui peut s'élever pour les cas les plus graves jusqu'à 20 francs.

Chaque télégraphiste remet, à l'expiration de son service journalier, une note indiquant en unités le travail qu'il a effectué. Il en est passé écriture au jour le jour dans un compte courant qui présente d'autre part les amendes encourues.

La liquidation des primes a lieu semestriellement. Cette opération est simple : il suffit pour cela de faire par doit et avoir la balance de chaque compte courant. Le solde représente le boni de chaque ayant-droit. Mais il peut arriver que le montant total des primes à payer dépasse le chiffre de l'allocation prévue. Dans ce cas, les parts sont réduites au marc le franc jusqu'à concurrence de la somme à partager.

Toutefois, il faut noter que les primes individuelles sont limitées à un maximum : 200 francs pour les commis et 120 francs pour les auxiliaires ou facteurs.

Par extension, un tantième des primes totales d'un bureau est dévolu aux employés chargés de la surveillance, du contrôle et de la vérification du travail dans les postes principaux.

Remarquons enfin que les fonctionnaires et les élèves sont exclus des dites primes. Nous ne dirons rien pour ce qui concerne les premiers ; mais on comprend difficilement que les élèves en soient privés. Nous pensons au contraire que ces jeunes travailleurs se trouveraient très-bien de ce léger encouragement et le service aussi. Aujourd'hui, les amendes qui leur sont imputées n'ont qu'un caractère fictif et ne comptent pas. Il est hors de doute qu'en les intéressant aux primes, on les rendrait plus attentifs et plus actifs à la besogne, résultat qui compenserait certainement dans une large mesure la faible dépense qu'entraînerait ce changement.

Le système des primes a toujours fonctionné en Belgique et nous semble précieux à tous les égards. D'abord, par cette combinaison, le traitement des employés se trouve à l'abri de toute retenue ; il contribue, en outre, à stimuler l'activité du personnel et à restreindre les erreurs. La seule objection que nous croyons devoir présenter ici, porte sur le taux excessivement minime auquel on a réduit en dernier lieu ce modeste casuel. Il n'est plus possible maintenant, même aux meilleurs opérateurs, d'atteindre le maximum des chiffres cités plus haut, loin de là. C'est ce qui nous fait appréhender que le but ne soit plus aussi complètement atteint qu'autrefois. En dépit de la surveillance la plus assidue que l'on puisse exercer sur le personnel, il est constant que la somme de travail individuel dépend toujours et surtout de la bonne volonté du télégraphiste. Cette vérité nous paraît élémentaire.

D'après ce que nous venons de dire, les amendes ne constituent donc pas à proprement parler des peines puisqu'elles n'ont d'autre effet que de priver l'employé d'une partie de son casuel.

Mais il est une autre catégorie de retenues qui atteignent directement les appointements du télégraphiste. On les nomme *pénalités*. Elles ont pour objet de réprimer les infractions légères aux règlements, mais plus particulièrement en matière de comptabilité.

Ces retenues, dont le taux est laissé à l'appréciation de l'administration centrale ou des chefs immédiats appelés à les appliquer, vont rarement au-delà d'un franc. Le montant en est prélevé mensuellement et versé au profit de la caisse des veuves et orphelins. Quand il s'agit d'élèves-télégraphistes, la retenue profite à la caisse de retraite et de secours des ouvriers.

Il est enfin un dernier mode de repression que l'administration tolère bien qu'il ne soit pas prévu par le règlement. Nous voulons parler des heures de service extraordinaire ou de la suppression des jours de repos. Mais ce système n'est mis en pratique que comme mesure d'ordre intérieur dans *quelques* bureaux.

Nous bornerons là cet exposé. Nous aurions désiré lui donner plus de développement et insister davantage sur certaines considérations intéressantes, même au point de vue général. Mais on comprendra l'extrême réserve que doit imposer un semblable sujet, d'abord pour éviter de dépasser le but, ensuite de crainte d'encourir le reproche grave de plaider uniquement *pro domo*.

Trop heureux si nous avons échappé à ce double écueil.

Le photophone de Bell.

Transmettre électriquement le son et la parole sans autre conducteur que des rayons de lumière, tel est le merveilleux problème dont M. le Professeur Bell a donné récemment la solution à l'Association américaine pour l'avancement des sciences. Parmi les nombreux articles que cette intéressante communication a provoqués dans les journaux spéciaux, celui que M. Antoine Bréguet a publié dans la *Revue scientifique* du 25 Septembre dernier nous paraît donner une des descriptions les plus claires et les plus complètes du principe et des procédés imaginés par M. Bell. Nous le reproduisons ici avec l'autorisation de l'auteur.

Alexander Graham Bell, le célèbre inventeur du premier téléphone articulant, a fait, il y a peu de temps, au dernier meeting de l'Association américaine, une communication du plus haut intérêt. Sa découverte consiste dans un instrument appelé par lui *Photophone*, parce qu'il sert à transmettre les sons par l'intermédiaire d'un rayon lumineux. Tandis que le téléphone ordinaire nécessite des conducteurs métalliques pour joindre entre elles les deux stations en correspondance, le *Photophone* récepteur est tout-à-fait indépendant de son transmetteur. Il suffit qu'un faisceau de lumière puisse traverser l'espace d'un poste à l'autre sans rencontrer aucun obstacle opaque. Encore verrons-nous que cette condition n'est pas rigoureusement absolue, et que certaines natures d'écran n'empêchent pas toujours les communications verbales de s'établir.

I.

Le principe sur lequel est fondé le photophone est déjà connu depuis plusieurs années. C'est à M. Willoughby Smith que revient l'honneur de l'avoir découvert. Le 12 Février 1873, ce physicien annonçait à la Société des ingénieurs télégraphistes de Londres que le *sélénium* présente une résistance bien plus faible au passage du courant électrique, lorsqu'il est exposé à la lumière, que s'il se trouve dans l'obscurité. De là à imaginer un appareil téléphonique mettant à profit ce singulier phénomène, il n'y avait pas loin, et, en réalité, la pensée en vint à plusieurs personnes presque simultanément. Nous citerons entre autres M. Adriano Paiva, professeur à l'Académie de Porto ; M. Senlecq, d'Ardres, etc.

Mais, avant d'examiner avec quelque détail les projets, plus ou moins heureux, de ces divers savants, il n'est pas sans intérêt de reprendre la question de plus haut et de faire ici une histoire sommaire du sélénium.

C'est en 1817 que Berzélius et Gottlieb Gahn découvrirent ce métalloïde, à Gripsholm, en cherchant à préparer de l'acide sulfurique au moyen des pyrites de fer. Ils constatèrent, dans l'acide obtenu, la présence d'une substance d'un rouge tirant sur le brun clair qui, soumise à la flamme du chalumeau, dégageait une odeur analogue à celle du tellure. Berzélius crut pendant quelque temps qu'il pourrait, par ce procédé, isoler ce dernier corps ; mais il n'y parvint pas. Il prépara alors une plus grande quantité du nouveau produit et put en extraire des sulfures de mercure, de cuivre, de zinc, de fer, d'arsenic et de plomb, mais jamais aucune trace de tellure. Il ne se rebuta point et acquit enfin la conviction qu'il était en présence d'un nouveau corps simple qui offrait avec le tellure de grandes analogies comme propriétés chimiques. Pour marquer cette parenté, il appela le corps qu'il venait de préparer, sélénium (de $\sigma\varepsilon\lambda\acute{\eta}\nu\eta$, lune) le mot tellure venant lui-même de *tellus*, terre.

Bien que, à beaucoup d'égards, le sélénium et le tellure aient souvent le même rôle, chimiquement parlant, ces deux métalloïdes offrent une grande dissemblance si l'on examine leurs propriétés électriques. Le tellure est un excellent conducteur de l'électricité ; le sélénium est, comme Berzélius l'avait montré, une substance isolante.

Knox remarque pourtant, en 1837, que le sélénium devient conducteur lorsqu'il est fondu à l'aide de la chaleur. Hittorff, en 1852, montre que, même à des températures ordinaires, son pouvoir conducteur devient appréciable s'il se trouve sous une de ses formes allotropiques. Quand il est brusquement refroidi à partir de son point de fusion, il est isolant ; alors la forme qu'il affecte est la forme vitrée, amorphe ; sa couleur est brun foncé, noire à la lumière réfléchie, et sa surface est extrêmement brillante. En lames minces, il est transparent et paraît, à la lumière transmise, d'un magnifique rouge de rubis.

Lorsque le sélénium est refroidi, au contraire, avec ménagement, ses caractères physiques sont tout autres. Sa couleur rappelle celle du plomb, sa structure est cristalline et ressemble à celle d'un métal. C'est sous cette forme que Hittorff l'a trouvé conducteur de l'électricité aux températures ordinaires. Il trouva aussi que sa résistance électrique subissait une décroissance continue lorsqu'on le chauffait jusqu'à la fusion, et que cette résistance s'accroissait brusquement au passage de l'état solide à l'état liquide. On savait déjà que le sélénium, exposé aux rayons du soleil, passe de l'une de ses formes allotropiques à l'autre, — et cette observation présente quelque importance pour ce qui nous reste à dire.

II.

Le sélénium était déjà connu depuis soixante ans environ et n'avait pu trouver à s'utiliser à aucun titre dans les arts. C'était une simple curiosité chimique. On le préparait en crayons cylindriques, la plupart du temps à l'état amorphe, c'est-à-dire la forme sous laquelle il est isolant.

M. Willoughby Smith crut que, en raison de sa grande résistance, cette substance pourrait lui rendre service dans un mode d'épreuve des câbles sous-marins qu'il avait imaginé. Ses expériences lui montrèrent qu'en effet cette résistance était considérable. Quelques crayons de sélénium accusaient une résis-

tance de 1400 *megohms*. — C'était l'équivalent d'une ligne télégraphique de fil de fer de 4 millimètres de diamètre qui unirait la terre au soleil! — Mais il fut reconnu que cette résistance était singulièrement variable, et on voulut trouver la cause de cette bizarrerie. Ce fut alors que M May, préparateur de M. Willoughby Smith, découvrit que le sélénium était plus conducteur à la lumière que dans l'obscurité.

Afin de s'assurer que c'était bien un effet de la lumière et que la température ne jouait aucun rôle dans ce phénomène, le sélénium fut entouré d'eau et les rayons lumineux ne l'atteignaient qu'après avoir traversé plusieurs centimètres de liquide. Même dans ces conditions, la simple approche d'une bougie allumée produisait une déviation relativement considérable de l'aiguille d'nn galvanomètre dont le circuit comprenait une pile et la barre de sélénium. La lumière du magnésium en combustion réduisait la résistance totale à la moitié de sa valeur.

Au premier abord, ces résultats si inattendus rencontrèrent dans le monde savant, sinon de l'incrédulité, au moins quelque peu de scepticisme. Mais ils ne tardèrent pas à être confirmés par les travaux du lieutenant Sale, de Draper, de Moss et de plusieurs autres physiciens.

M. Sale soumit le sélénium aux différentes radiations spectrales et observa que l'effet maximum se produisait au maximum de température. Mais M. Adams du *King's College* reconnut au contraire que le maximum a lieu en pleine lumière, c'est-à-dire en pleine radiation jaune verdâtre.

Lord Rosse, voulant élucider la question, plaça une barre de sélénium et une pile thermo-électrique dans des conditions identiques, afin de voir si la chaleur les influencerait de la même manière. Il les soumit à l'action de la chaleur obscure émanant de corps échauffés ; il interposa, entre la source lumineuse et le sélénium, une cuve d'alun qui devait arrêter au passage les rayons calorifiques. Dans le premier cas, le galvanomètre montrait que la pile seule était influencée; dans le second cas, c'était au contraire le sélénium. La question était tranchée. M. Adams constata, en outre, que la lumière froide de la lune impressionnait le sélénium, et M. Werner Siemens découvrit même que certaines espèces particulières subissaient quelquefois des effets opposés de la part de la lumière et de la chaleur. Le même électricien put préparer un échantillon de sélénium dont la résistance variait de 15 à 1 lorsqu'il le faisait passer de l'obscurité à une vive lumière.

M. Werner Siemens eut l'idée de profiter de cette propriété pour réaliser un photomètre d'un nouveau genre et d'une très-grande sensibilité. Le jeu en est aisé à comprendre. Un courant constant traversait, d'une manière continue, à la fois une tige de sélénium et un galvanomètre. Lorsque la lumière tombait sur le sélénium, sa résistance diminuait et, par suite, l'intensité du courant augmentait. L'aiguille du galvanomètre était alors déviée, et l'on conçoit qu'il soit possible de graduer empiriquement un tel instrument afin de savoir qu'une déviation de tant de degrés représente une lumière de tant de becs Carcel. M. Siemens construisit encore un œil artificiel dont les paupières s'abaissaient à la lumière et s'ouvraient dans l'obscurité et dont on peut trouver la description dans la *Revue scientifique* du 2 Septembre 1876.

Les applications commençaient. De plusieurs côtés, on imaginait à la fois des dispositions qui n'étaient, il faut l'avouer, que rarement mises à exécution, pour résoudre un autre problème des plus attrayants. Il s'agissait de faire pour la vue ce que le téléphone avait fait pour le son. Il fallait trouver le moyen de voir *électriquement* de Paris ce qui se passe au même moment aux antipodes! Les gens confiants dans l'électricité — et il n'en manque pas, — se mirent à la besogne et se torturèrent l'esprit pour arriver à découvrir la solution si désirée.

Il serait certainement malaisé de démontrer qu'un tel problème est insoluble, et, à vrai dire, il n'est pas probable qu'il le soit. Mais il est difficile, à n'en pas douter, et les solutions ne furent pas trouvées.

Ces recherches donnèrent lieu pourtant à d'ingénieuses idées, qui méritent d'être mentionnées. M. Adriano de Paiva fut le premier peut-être à songer à une application de cette nature. Un journal américain avait annoncé l'apparition d'un certain *Télectroscope* fondé, comme le téléphone, sur la transmission électrique.

« Il se compose, dit l'article en question, de deux chambres, placées l'une au point de départ, l'autre au point d'arrivée. Ces chambres sont reliées entre elles par des fils métalliques *convenablement* (!) combinés. La paroi antérieure et interne de la chambre de départ est hérissée de fils imperceptibles dont l'extrémité apparente forme, par leur réunion, une surface plane. Si l'on place devant cette surface un objet quelconque, et si les vibrations lumineuses, répondant aux détails des formes et des couleurs de cet objet, sont saisies par chacun des fils conducteurs et transmises à un courant électrique, elles se reproduisent identiquement à l'extrémité de ces fils.»

Cette note, évidemment, ne signifiait pas grand'chose, sinon que le germe d'une idée nouvelle était dans l'air. Il est aisé de décrire des appareils en parlant de conducteurs *convenablement* combinés, et notre conviction est que cette soi-disant invention n'a jamais reçu le moindre commencement d'exécution. Néanmoins M. A. de Paiva, y mettant du sien, la rendit un peu moins irréalisable en lui donnant un point d'appui scientifique, tiré justement des propriétés du sélénium. Une plaque de sélénium formait la plaque sensible.

« Ce corps [1]), dit l'auteur, jouit d'une propriété récemment découverte. Interposé dans le circuit d'un galvanomètre et d'une pile, il fait dévier l'aiguille d'une manière notable,

---

[1]) *La Télescopie électrique basée sur l'emploi du sélénium*, par A. de Paiva.

toutes les fois qu'un faisceau lumineux vient tomber sur lui. Ces déviations sont d'ailleurs différentes sous l'influence des diverses radiations du spectre, comme le montrent les nombres suivants :

Couleurs.	Déviations.
Ultra-violet	139
Violet	148
Bleu	158
Jaune	178
Rouge	188
Ultra-rouge	180

Evidemment, l'appareil de M. de Paiva présentait d'immenses difficultés d'exécution, peut-être insurmontables dans l'état actuel de la science ; mais enfin l'idée première pouvait se défendre.

M. Senlecq, d'Ardres, avait songé à un *Télectroscope* moins ambitieux, puisqu'il n'aurait transmis au loin que des dessins exécutés à la main, en quelque sorte, et non, directement, des panoramas naturels. Mais, par contre, l'invention semblera plus réalisable. On va en juger.

« Cet appareil serait basé sur cette propriété que possèderait le sélénium d'offrir une résistance électrique variable et très-sensible selon les différentes gradations de lumière.

« L'appareil consisterait dans une chambre noire ordinaire contenant au foyer une glace dépolie et un système de transmission de télégraphe autographique quelconque. La pointe traçante du transmetteur destinée à parcourir la surface de la glace dépolie serait formée d'un morceau de sélénium maintenu par deux ressorts faisant pince, communiquant l'un avec la pile, l'autre avec la ligne. La pointe de sélénium fermerait le circuit. En glissant sur les surfaces plus ou moins éclairées de la glace dépolie, cette pointe communiquerait, à des degrés différents et avec une grande sensibilité, les vibrations de la lumière.

« Le récepteur aurait également une pointe traçante en plombagine ou en crayon très-tendre, reliée à une plaque très-mince de fer doux maintenue à peu près comme dans les téléphones Bell, et vibrant devant un électro-aimant gouverné par le courant irrégulier émis dans la ligne. Ce crayon, appuyant sur une feuille de papier disposée de manière à recevoir l'impression de l'image produite dans la chambre noire, traduirait les vibrations de la plaque métallique par une pression plus ou moins accentuée sur cette feuille de papier.

« La pointe traçante en sélénium parcourrait-elle une surface éclairée, le courant augmenterait d'intensité, l'électro-aimant du récepteur attirerait à lui avec plus de force la plaque vibrante, et le crayon exercerait moins de pression sur le papier. Le trait, alors formé, serait peu ou point apparent. Le contraire se produirait si la surface était obscure, car la résistance du courant augmentant, l'attraction de l'aimant diminuerait et le crayon, pressant davantage le papier, y laisserait un trait plus noir [1]). »

Cette description ne laisse-t-elle pas, en effet, peu de chose à désirer au point de vue scientifique? Ce télectroscope ne paraît pas aujourd'hui plus prodigieux que ne paraissait le téléphone de Bell, lorsqu'il ne nous était encore connu que par les premières descriptions.

Il n'a pas tenu cependant les promesses que son inventeur en attendait. Le silence s'est fait sur lui, et ni M. Senlecq, ni d'autres personnes qui avaient eu des idées analogues à la sienne n'ont mis le public à même d'expérimenter un instrument achevé [2]).

III.

Nous arrivons maintenant au photophone de Graham Bell. Si le sélénium y est toujours mis à contribution comme dans les appareils précédents, le but est pourtant loin d'être le même. Bell n'a eu qu'un objectif: construire un téléphone qui n'eût pas besoin de conducteurs. Le problème a déjà de quoi tenter, — et il paraît qu'il est, dès à présent, résolu d'une manière tout-à-fait satisfaisante.

Tous les savants qui avaient étudié le sélénium, MM. Willoughby Smith, Sale, Draper, Moss, Adams, Rosse, Day, Sabine, Siemens, s'étaient tous servis du galvanomètre. Bell pensa à lui substituer son téléphone. Mais, ainsi qu'on le sait, ce téléphone ne peut accuser que des variations de courant et non pas l'existence de courants continus si puissants qu'ils soient. C'est seulement lorsque le courant devient plus fort ou plus faible, que la membrane de fer s'abaisse ou se relève et rend un son. Si donc on veut constater la présence d'un courant dans un circuit téléphonique, il faut interrompre ce courant un grand nombre de fois pendant un temps très-court, de manière à produire une suite de courants intermittents. Au lieu d'interruptions, de simples modifications dans l'intensité du courant impressionnent aussi le récepteur, quoiqu'à un moindre degré. Ajoutons que des courants, trop faibles pour être révélés par le téléphone lorsque le circuit est coupé et rétabli une seule fois, deviennent perceptibles lorsque les ouvertures du circuit se répètent fréquemment à court intervalle.

Afin de rendre sensibles les propriétés du sélénium à l'aide de son appareil, Bell disposa son expérience comme il suit: un crayon de sélénium fut traversé par le courant continu d'une pile et placé dans le circuit d'un téléphone articulant. On faisait tomber sur le sélénium un rayon de lumière éclipsé un grand nombre de fois dans l'espace d'une seconde, autrement dit une série d'émissions lumineuses successives et très-rapprochées. Chacune de ces émissions causait une variation dans la résistance du sélénium, et par suite, dans l'intensité du cou-

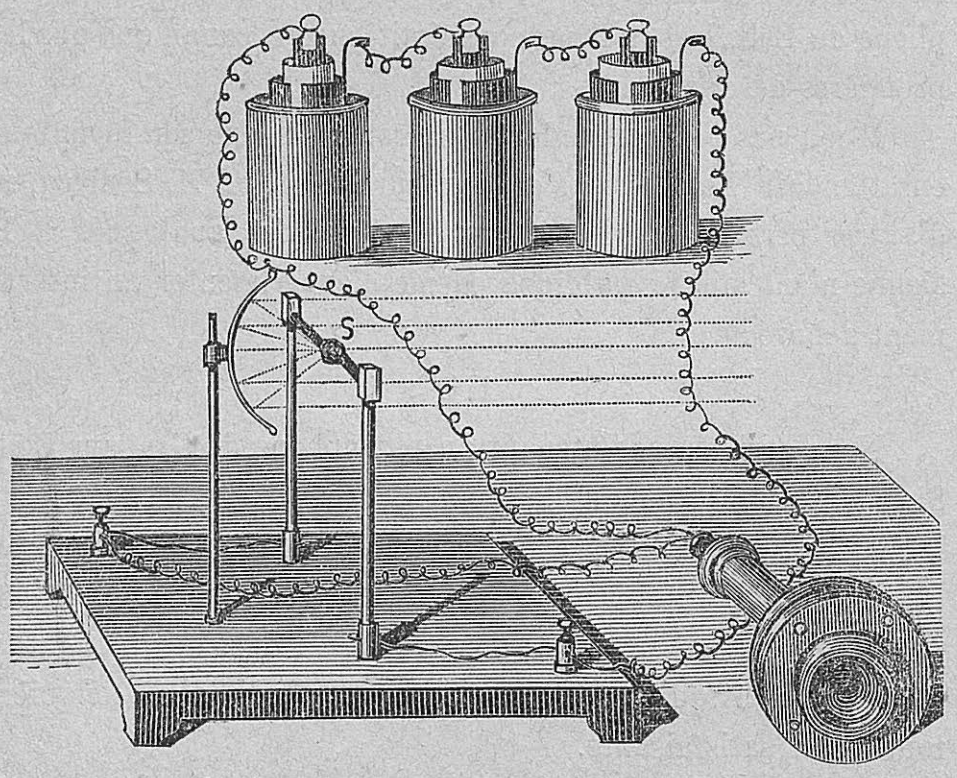
---

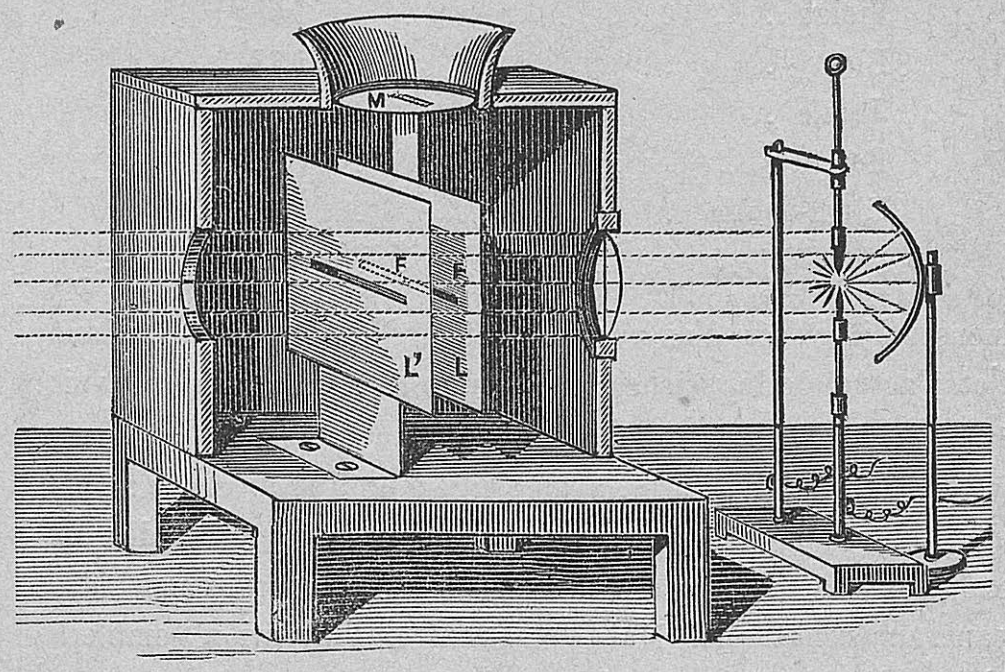
[1]) Les *Mondes*, 16 Janvier 1879.

[2]) M. Bell cite comme ayant songé à des applications de même nature, M. Sargent de Philadelphie et M. David Brown de Londres. Leurs travaux nous sont inconnus.

rant dont le circuit était le siège. Le téléphone qui se trouvait placé dans ce circuit subissait donc des alternatives d'aimantation correspondantes.

S'il se produit de la sorte 435 éclairs, 435 variations de courant s'ensuivront et la plaque du téléphone récepteur exécutera 435 vibrations, c'est-à-dire la note *la* du diapason normal. Cette disposition pourra donc servir à transmettre les sons musicaux. Il reste à savoir si le timbre de ces sons peut aussi se transmettre ou, ce qui revient au même, si la voix humaine peut être ainsi perçue avec toutes ses finesses.





Pour y parvenir, Bell dispose deux petites lames voisines et parallèles L, L' percées de fentes étroites F F absolument en regard l'une de l'autre, de manière qu'un faisceau lumineux puisse les traverser librement. L'une de ces lames L est solidaire d'un support fixe, tandis que l'autre dépend d'une membrane téléphonique mince M à laquelle elle est perpendiculaire. Lorsqu'on parle contre une membrane, celle-ci vibre et entraîne la lame dans tous ses mouvements. Mais alors les deux fentes cessent d'être en regard et le faisceau lumineux se trouve éclipsé à certains instants, en entier ou en partie. En somme, ce faisceau subit constamment, dans son intensité, des variations qui correspondent rigoureusement aux diverses amplitudes des vibrations de la membrane. C'est ce que Bell appelle un rayon de lumière *ondulatoire*. Voilà pour la station transmettrice.

A l'autre station, séparée de la première par une distance quelconque, on a disposé l'appareil récepteur qui se compose du sélénium, de la pile et du téléphone articulant. Le rayon ondulatoire dirigé sur le sélénium l'impressionne à chaque instant en raison de son intensité. Il s'ensuit des variations *ondulatoires* de la résistance du métalloïde et des vibrations correspondantes dans le téléphone. En un mot, on entend par ce téléphone les paroles prononcées vis-à-vis de la membrane de la première station.

M. Bell cite une expérience faite à la distance de 213 mètres. Son aide M. Tainter se trouvait dans les combles de la maison d'école de Franklin, à Washington, et le système récepteur était placé à la fenêtre de son laboratoire, 1325 L street. Il raconte avoir entendu distinctemement les paroles suivantes, en plaçant le téléphone à son oreille:

« Mr. Bell, if you hear what I say, come to the window and wave your hat. »

(Monsieur Bell, si vous entendez ce que je vous dis, venez à la fenêtre et agitez votre chapeau.)

En présence d'une relation aussi précise, il n'y a plus qu'à s'incliner et croire, tout miraculeux que puisse paraître le photophone.

Mais pour en arriver là, Bell a rencontré un certain nombre de difficultés dont il a dû commencer par triompher.

Lorsqu'il entreprit l'ordre de recherches qui vient de le conduire à un si magnifique résultat, il reconnut que le sélénium possédait une résistance de beaucoup supérieure à celle de ses téléphones, ce qui constituait un premier obstacle à une bonne réussite. Il dut s'occuper de réduire cette résistance et de construire des téléphones en rapport avec les conditions nouvelles qui s'imposaient à lui.

Cette grande résistance provenait, paraît-il, de deux causes distinctes : en premier lieu, de la forme physique du sélénium, et, en second lieu, de la nature du métal en contact direct avec lui.

Bell réussit à modifier quelque peu la forme cristalline et put ainsi réduire la résistance d'un même échantillon de 250 000 ohms à 300 ohms (dans l'obscurité). Au jour, la résistance baissait encore à 155 ohms. Ces premiers progrès le mirent à même d'annoncer à l'Institution royale de la Grande-Bretagne, dans la séance du 17 Mai 1878, qu'il était possible *d'entendre l'ombre et la lumière* au moyen du sélénium !

C'était en général de platine qu'on se servait pour prendre contact sur le sélénium afin de compléter le circuit. Bell reconnut qu'il est impossible d'obtenir un bon contact dans ces

conditions et il a augmenté la conductibilité de ces points d'attache en se servant de laiton. Il suppose qu'il s'exerce entre le sélénium et le laiton une action chimique favorable à l'intimité de leur contact. Il compare le sélénium fondu à l'eau qui ne *touche* réellement bien que les substances qu'elle mouille et non les substances grasses.

La préparation qui permet d'obtenir le sélénium à l'état de conductibilité convenable consiste à le soumettre à la chaleur d'un four à gaz. On observe l'aspect de sa surface et il arrive un moment où celle-ci se ternit comme par une buée et qu'elle prend une apparence métallique et cristalline. Alors on retire le sélénium du four et on le laisse se refroidir au dehors. L'opération dure quelques minutes en tout, et il n'est pas besoin, en réalité, d'opérer le refroidissement avec lenteur, comme l'avaient recommandé les précédents expérimentateurs.

Vu au microscope, le sélénium obtenu de cette manière offre l'aspect de « flaques de neige grisâtres sur un sol de rubis ». Si l'action de la chaleur avait été prolongée, le microscope aurait montré comme une foule de cristaux pris en masse, analogues aux basaltes.

Préparé ainsi, le sélénium présente la conductibilité désirable. Mais il est une autre condition non moins importante qu'il est nécessaire de réaliser. Le sélénium ne doit pas seulement être bon conducteur, il doit encore être sensible aux influences les plus rapides, les plus courtes de la lumière; car, s'il exigeait un temps appréciable, mesurable pour mieux dire, pour modifier sa résistance sous l'action d'un rayon lumineux, il serait impuissant à traduire toutes les nuances incessamment variables de ce dernier, et le timbre au moins, si ce n'est la note elle-même, ne pourrait en aucune façon se transmettre.

L'impression lumineuse est, sans nul doute, superficielle. Il faut donc tailler le sélénium suivant des formes qui présentent une surface immense eu égard à leur masse. C'est ce à quoi M. W. Siemens avait déjà songé lorsqu'il préparait pour ses expériences le sélénium en forme de spirale plane très-mince et très-resserrée [1]).

Plus de cinquante appareils de genres différents ont été expérimentés par Bell, à seule fin de produire des variations d'intensité dans un faisceau lumineux. Nous en passerons quelques-uns en revue.

Tout d'abord, on doit remarquer que la source de lumière peut être directement influencée de manière à augmenter ou diminuer son intensité. C'est ce qu'on pourrait faire, par exemple, en agissant sur le robinet d'un conduit de gaz. On pourrait aussi agir sur un rayon lumineux d'intensité constante à l'aide d'un écran qui masquerait ou démasquerait la lumière en un point quelconque de son parcours. C'est ce dernier procédé qui a paru le plus commode. Mais il donne lieu lui-même à de nombreux dispositifs très-différents les uns des autres.

La lumière pourrait encore être polarisée, et, dans ce cas, on la modifierait par des influences magnétiques ou électriques à la façon de Faraday.

Une autre méthode consisterait à faire passer la lumière à travers une lentille à foyer variable comme celle du docteur Cusco.

Mais la meilleure disposition, parmi toutes celles qui ont été essayées, consiste à faire réfléchir le faisceau lumineux sur un miroir plan et flexible tel qu'une feuille de mica argenté ou de verre mince. On parle alors contre ce miroir et ce sont ses propres vibrations qui modifient constamment la direction du rayon réfléchi.

Quant à la source de lumière, on s'est servi du soleil dont les rayons, concentrés à l'aide d'une lentille sur le miroir, étaient rendus parallèles par une autre lentille aussitôt après leur réflexion. Mais les transmissions se produisent également lorsqu'on emploie un foyer électrique et même une lampe à gaz ou à pétrole.

A l'arrivée, les rayons étaient reçus dans un réflecteur parabolique qui les obligeait tous à concourir au même point, son foyer, où se trouvait placé le fragment de sélénium à impressionner. Comme précédemment, ce dernier faisait partie du circuit d'une pile et d'un téléphone ordinaire.

IV.

Bell a cherché à déterminer la nature des radiations en jeu dans ces phénomènes si remarquables Il a, à cet effet, disposé ses expériences d'une manière un peu différente de celle que nous venons de décrire.

Les éclipses successives de lumière étaient produites à l'aide d'un disque ordinaire de phénakisticope, c'est-à-dire d'un disque percé de fenêtres sur tout son pourtour et animé d'un mouvement rapide de rotation. Les sons obtenus ainsi dans le téléphone récepteur avaient une intensité relativement considérable. Si la vitesse de rotation était assez grande et uniforme, on entendait une certaine note, toujours la même; si la vitesse augmentait, le son s'élevait, et si la vitesse diminuait, le son s'abaissait. En plaçant la main sur le trajet de la lumière, aucun bruit n'était plus perçu. Si la main obturait le faisceau lumineux à des intervalles déterminés correspondant à une et deux secondes, par exemple, on entendait des bruits brefs ou prolongés comme ceux qui dans les parleurs télégraphiques correspondent aux signaux de l'alphabet Morse. Voilà, en passant, une ingénieuse application du photophone à la télégraphie ordinaire.

Les choses ainsi disposées, diverses substances absorbantes furent placées sur le trajet du pinceau lumineux. On reconnut de cette façon qu'une solution d'alun ou de sulfure de carbone n'affaiblit que dans une faible mesure l'intensité des sons, tandis que du sulfure de carbone contenant de l'iode en disso-

---

[1]) Voyez encore la *Revue scientifique* du 2 Septembre 1876.

lution les arrête d'une manière presque absolue. Les écrans opaques semblent devoir arrêter également toute espèce de transmission ; cependant M. Bell affirme qu'une feuille mince de caoutchouc placée entre la source de lumière et le disque tournant n'empêche pas complètement le phénomène sonore de se produire, bien que l'on paraisse agir sur un faisceau obscur. Il serait prématuré, sans de nouvelles et nombreuses expériences, de se prononcer sur la nature de ces radiations efficaces, quoique obscures ; mais il est difficile de mettre en doute leur influence, puisque le photophone a fonctionné malgré un écran composé de deux feuilles de caoutchouc séparées l'une de l'autre par une cuve d'alun en dissolution saturée.

Nous n'en avons pas fini avec les faits surprenants que nous révèle M. Bell. Si l'on fait tomber sur une feuille de caoutchouc le rayon de lumière rendu *vibratoire*, pour ainsi dire, par le disque perforé, cette feuille de caoutchouc rend un son, comme il est facile de s'en assurer en en approchant l'oreille. Le sélénium taillé en lame mince jouit encore de la même propriété ! — et non seulement le sélénium — mais encore l'or, l'argent, le platine, le fer, l'acier, le laiton, le cuivre, le zinc, le plomb, l'antimoine, le maillechort, les alliages de Jenkin et de Babbitt, l'ivoire, le celluloïde, la gutta-percha, le papier, le parchemin, le bois, le mica et le verre argenté ! ! Les seules substances absolument réfractaires ont été le charbon et le verre mince, et pourtant M. Bell pense qu'il est là en présence d'une propriété nouvelle et générale des corps. Il pense que toute espèce de substance est capable de rendre un son sous l'action d'une lumière scintillante. Il affirme avoir entendu des sons suffisamment nets à travers des tubes de caoutchouc, de laiton et de bois qui, d'abord éclairés par la lumière du soleil, étaient tout à coup plongés dans l'obscurité.

Vraiment, si l'on n'avait pas affaire à Bell, à l'inventeur de ce téléphone auquel personne ne croyait avant son apparition, on serait en droit de refuser toute créance à la communication qu'il vient de faire au congrès de Boston.

V.

Le photophone prouve une fois de plus que toute cause capable de modifier les propriétés électriques des corps peut servir à réaliser un téléphone articulant.

Ces modifications peuvent viser la force électromotrice, — alors aucune pile, aucune énergie extérieure ne sera mise à contribution ; — c'est le cas du téléphone de Bell et le cas du téléphone à mercure.

Elles peuvent viser la capacité des corps, et, dans ce cas, aucune dépense d'énergie extérieure ne serait nécessaire. Il n'existe pas d'ailleurs de téléphone fondé sur les variations de capacité, bien que des essais aient été tentés dans ce sens par plusieurs physiciens.

Elles peuvent encore viser la résistance des corps, — alors il est indispensable d'introduire un courant électrique, c'est-à-dire une énergie extérieure dans le système ; — c'est le cas du microphone, du téléphone d'Edison, et c'est le cas aussi du photophone sujet de cette étude.

Mais si ces divers procédés rendent possible la transmission ou la reproduction de la voix humaine, c'est aussi grâce à la délicatesse prodigieuse de notre ouïe. Aucune méthode connue d'amplification n'a été capable de révéler physiquement les déplacements vibratoires d'une membrane téléphonique réceptrice, lorsque celle-ci servait à recueillir, non une note musicale, mais la parole. Et cependant ces déplacements existent. Cela prouve donc uniquement qu'ils sont d'une amplitude extraordinairement petite. C'est justement là le secret de la possibilité des téléphones. Pour des variations si faibles, d'un jeu si peu étendu, l'élasticité des lames métalliques, la pression de deux substances déjà en contact, la résistance électrique d'un conducteur, la sensibilité à la lumière, etc., peuvent être considérées comme rigoureusement proportionnelles aux causes qui les forcent à se modifier. En d'autres termes, les effets sont dans la plus complète dépendance des causes.

Cela explique aussi pourquoi il est si difficile d'augmenter la puissance des téléphones au delà d'une certaine limite. Passé une certaine amplitude, la dépendance en question n'existe plus, les appareils fonctionnent mal.

Quelles pourront être les applications pratiques du photophone ?

Il est toujours dangereux de risquer des prophéties, qu'elles soient optimistes ou pessimistes. Nous croyons pourtant que le photophone ne détrônera pas le téléphone. Sans doute il est éminemment commode de pouvoir transmettre des messages sans l'intermédiaire de conducteurs coûteux, embarrassants et sujets à des accidents. Mais ces conducteurs peuvent suivre des chemins détournés, tandis qu'un rayon lumineux devra toujours être rectiligne. Il sera nécessaire, pour correspondre par le photophone, de disposer les deux stations de manière qu'aucun obstacle opaque, aucun mur, aucune maison, aucune montagne ne les sépare, ne coupe la ligne droite qui les réunit. On pourrait certainement se servir de réflecteurs, de miroirs métalliques ou autres, pour dévier le rayon, si cela est absolument indispensable ; mais ces réflexions absorberaient une notable part du faisceau incident, et, lui enlevant la puissance, elles en réduiraient la portée.

Et cependant serait-il absurde d'espérer qu'on puisse arriver un jour à établir de véritables relais photophoniques ? Non certainement au point de vue théorique. Qui pourrait empêcher le rayon lumineux d'impressionner un récepteur de sélénium dont la membrane agirait à son tour sur un rayon appartenant à une nouvelle source locale de lumière, — et ainsi de suite ? Nous ne voyons pas *à priori* d'objection scientifique au fonctionnement de ces relais successifs, et leur réalisation, si elle est jamais possible, permettra alors de mettre en correspondance deux points quelconques sans les astreindre à se voir l'un l'autre, suivant une ligne rigoureusement droite.

Mais les expériences manquent à cet égard. Bell n'en parle pas, et c'est une simple espérance, un peu téméraire, que nous nous risquons à formuler.

En dehors des applications publiques ou privées, il resterait encore bien des cas où cet appareil serait capable de rendre de réels services. Nos lecteurs se rappelleront sans doute les travaux géodésiques accomplis par le colonel Perrier et le général Ibanez, pour relier, par des triangulations directes, l'Espagne à l'Algérie.

Les feux électriques de la Sierra-Nevada et des montagnes africaines étaient réciproquement visibles pour ces deux stations. Eh bien, n'aurait-on pas pu utiliser ces mêmes feux pour se parler d'Espagne en Algérie au moyen du photophone?

Le téléphone avait déjà paru faire mentir les lois de la physique qui assignent une durée notable à la propagation des sons.

Le photophone semble mettre en défaut un autre dogme scientifique beaucoup plus absolu. On enseigne, en effet, que les sons ne se propagent pas dans le vide éthéré. Mais, puisque la lumière se transmet dans le vide aussi bien et même mieux qu'elle ne se transmet à travers l'atmosphère, est-il possible de dire plus longtemps que la parole ne se propage pas dans le vide?

Depuis la publication de cet article, le Professeur Bell est venu lui-même en Europe et M. Antoine Bréguet ayant pu l'assister dans quelques-unes de ses expériences a, sous le titre « Les appareils photophoniques de MM. Bell et Tainter », complété et précisé par un nouvel article inséré dans la *Revue scientifique* du 9 Octobre, la description des procédés employés par l'inventeur et par son collaborateur M. Tainter, ainsi que le compte-rendu des résultats obtenus.

D'après la disposition la plus employée et celle qui donne les meilleurs résultats pour la transmission des sons et de la parole à de plus grandes distances, les rayons parallèles provenant de la source lumineuse, le soleil, par exemple, sont réfléchis par un miroir et concentrés ensuite, à l'aide d'une lentille, en un foyer placé à une petite distance du tube téléphonique transmetteur de façon à ce que l'irradiation des rayons partant du foyer soit recueillie sur une feuille mince de verre ou de métal formant miroir (d'une épaisseur d'un dixième de millimètre) et qui obture le tube téléphonique à l'embouchure duquel on parle. Réfléchis de nouveau par ce second miroir, les rayons sont reçus par une seconde lentille qui les rend parallèles et les conduit à un grand réflecteur parabolique situé au point de réception et au foyer duquel est placé le récepteur de sélénium. Dans le circuit de ce récepteur sont intercalés une pile et un téléphone.

Ceci posé, on saisira facilement la marche de l'appareil. Sous l'influence de la parole, c'est-à-dire des vibrations correspondantes de l'air du tube transmetteur, le miroir mince qui en obture l'orifice se bombe ou se creuse, devient convexe ou concave et, par conséquent, les rayons lumineux qu'il reçoit s'épanouiront ou se concentreront. L'intensité lumineuse qu'il projettera à distance sur le réflecteur parabolique changera à chaque vibration et le récepteur de sélénium, à son tour, subira des variations incessantes dans sa résistance, variations correspondant à celles de la pression de l'air dans le tube transmetteur, ce qui revient à dire que la parole sera transmise.

MM. Bell et Tainter ont imaginé deux formes pour le récepteur de sélénium: celle d'un disque pressé entre deux plaques de cuivre, pour le cas où les rayons reçus par le réflecteur parabolique sont bien parallèles, ou, comme cette condition est difficile à obtenir au delà de certaines distances, celle d'un cylindre où le sélénium remplit les cavités comprises entre des piles de disques de cuivre et de mica. Sous l'une et l'autre forme, les dispositions sont très-ingénieusement combinées pour satisfaire à ces deux conditions presque contradictoires que le sélénium offre à la lumière une surface aussi grande que possible et cependant qu'il ne présente qu'une très-faible résistance au passage du courant.

Tout en nous référant pour plus de détails sur le dispositif des expériences et des appareils au second article de M. Bréguet et aux figures qu'il contient, nous lui emprunterons pour terminer quelques observations qui ne sont pas sans intérêt sur les phénomènes accessoires que ces expériences ont donné lieu de constater.

Dans le cours de ses recherches, M. Bell a été amené à découvrir, comme en passant, bien des faits dont on n'avait pas la plus petite notion avant lui. Nous en avons énuméré un certain nombre dans le premier article que nous avons consacré au photophone; mais nous devons revenir sur quelques-uns d'entre eux, notamment sur ceux dont M. Bell vient de nous rendre témoins.

On se rappelle que M. Bell avait vérifié qu'une foule de substances recevant directement de la lumière vibratoire rendaient un son, et il avait cité comme seules exceptions le charbon et le verre mince. Aujourd'hui, ces derniers corps essayés avec plus de soins n'ont pas été différents des autres; il est donc très-probable que M. Bell a découvert là une propriété absolument générale et dont les conséquences peuvent être considérables au point de vue de la constitution de la matière [1]).

En réalité, M. Bell n'a pas réussi à faire *parler* toutes ces substances, mais seulement à les faire *chanter*, autrement dit,

---

[1]) M. Bell a démontré que c'était bien la lumière et non la chaleur qui agissait ici, en vérifiant qu'une cuve d'alun placée sur le trajet des rayons n'empêchait pas le phénomène sonore de se produire, tandis qu'une dissolution d'iode supprimait toute espèce de sons.

les sons se trouvent reproduits indépendamment de leur timbre ; mais il ne serait pas possible d'affirmer que l'articulation ne pourra jamais s'obtenir dans ces conditions. C'est une nouvelle voie à explorer, et nous serions bien surpris si elle ne tenait pas les promesses qu'elle semble promettre aux chercheurs.

Le sélénium présentant de grandes analogies avec le soufre et le tellure, il était naturel de chercher si ces deux corps jouissaient aussi de la faculté d'être sensibles à l'action de la lumière, et si leur résistance électrique subissait des modifications correspondantes. Pour le tellure, la question fut tranchée immédiatement, puisqu'on savait qu'il était, dans toutes les circonstances, bon conducteur de l'électricité.

Mais le soufre est généralement connu comme isolant. G. Knox avait bien annoncé, en 1839, que le phosphore, le soufre et l'iode conduisent l'électricité lorsqu'ils sont rendus fluides à l'aide de la chaleur ; mais Faraday avait discrédité cette affirmation une année après, en ce qui concerne le soufre et le phosphore, si bien que personne ne se préoccupa plus de ce qu'avait dit Knox.

M. Bell, dans ses patientes et longues recherches sur la meilleure forme allotropique à donner au sélénium, eut l'idée de reprendre l'expérience de Knox. Il parvint à donner au soufre une forme telle qu'il le trouva, même à l'état solide, sensible à l'influence de la lumière. Il ne se laissa pas distraire de la vraie direction qu'il s'était imposée pour parvenir à réaliser son merveilleux photophone, et il s'est réservé de revenir plus tard à une étude approfondie du soufre afin de voir s'il ne pourrait pas être substitué au sélénium dans la photophonie.

Ce même esprit de méthode qui lui avait servi à ne pas sortir du chemin qu'il s'était tracé, quelque résultat qui pût le le frapper en route, a empêché aussi M. Bell de faire l'essai de différentes lumières artificelles pour son photophone. A notre grand étonnement, il n'avait pas même tenté d'y appliquer la lumière électrique avant son arrivée à Paris.

A vrai dire, le soleil de Washington, plus brillant que le nôtre en toute saison et surtout au mois d'Octobre, suffisait grandement à réaliser toutes les expériences possibles sur la sensibilité du sélénium. Mais à Paris, le soleil faisait souvent défaut ces derniers jours et il nous a fallu, de gré ou de force, employer la lumière de l'arc voltaïque. Les résultats obtenus ont été, comme on pouvait s'y attendre, des plus satisfaisants, et nous espérons d'ici peu, grâce à ce soleil artificiel, rendre le monde scientifique témoin des belles expériences du professeur Graham Bell.

Revue scientifique.

La lampe électrique Jamin.

M. Jamin, le physicien français bien connu, s'occupe depuis bientôt deux ans de la construction d'une lampe électrique qui aurait certains avantages sur les bougies Jablochkoff. La première communication faite à l'Académie des sciences, le 17 Mars 1879, contenait les germes théoriques de l'idée qui depuis s'est développée sous une forme pratique. La lampe de M. Jamin se distingue de la bougie Jablochkoff sous plusieurs rapports. Les tiges de charbon sont tournées vers le bas au lieu de l'être vers le haut ; entre deux tiges formant une bougie il n'existe pas de matière isolante, sauf l'air, et si la bougie ne brûle pas, les deux tiges se touchent directement par leur extrémité inférieure. Les bougies d'une lampe, trois ou plus, sont entourées d'une espèce de cadre ovale d'assez grande surface, mais très-mince, dans la direction des rayons émanant de l'une quelconque des bougies. Telles sont les différences visibles au premier coup-d'œil. Le cadre ovale est vide et dans son intérieur se trouve une hélice de fil de cuivre isolé faisant partie du circuit que traverse le courant qui engendre la lumière. Le courant qui circule dans l'hélice est appelé courant directeur, sa fonction étant de diriger l'étincelle vers la partie inférieure des bougies. La partie de l'enveloppe placée au-dessus des bougies est en fer doux et pourvue d'une armature qui sépare, quand elle est attirée, les deux charbons de chaque bougie. Lorsque le courant cesse, l'armature tombe et conséquemment les deux charbons de chaque bougie reviennent se toucher.

Voici maintenant quel est le jeu de la lampe. Le courant électrique passe par l'hélice directrice et par tous les charbons des trois bougies, s'il y a contact aux extrémités inférieures de toutes les bougies ; mais, si une bougie se trouve plus longue que les autres, le contact ne se fait que dans celle-là qui est alors seule parcourue par le courant. L'armature est attirée et les charbons des bougies s'éloignent ; en même temps l'étincelle jaillit entre les charbons d'une des bougies, toujours la plus longue mais jamais entre deux bougies simultanément. Si, par une cause quelconque, la lumière vient à s'éteindre, l'armature tombe et les charbons de toutes les bougies se rapprochent de nouveau pour livrer passage au courant qui rallume une d'entre elles. Lorsqu'une bougie s'éteint parce que les charbons en sont complètement brûlés, une autre bougie la remplace instantanément.

Cet arrangement comporte les avantages suivants. L'étincelle ne peut jamais quitter les charbons comme c'est quelquefois le cas avec les bougies Jablochkoff. Le courant directeur la dirige bien vers le bas, mais, comme sous l'influence de la chaleur elle tend à monter, les deux forces se contrebalancent ; les charbons sont en outre échauffés par l'air chaud qui monte, ce qui facilite la formation de l'étincelle. Pour passer d'une bougie brûlée à une autre, on n'a pas besoin de l'intervention d'un surveillant, la lampe exécutant le chan-

gement automatiquement. Le plus grand avantage de ce système est que les lampes ne peuvent jamais s'éteindre définitivement et, par là, entraîner l'extinction de toute une série de lampes, comme c'est quelquefois le cas avec les bougies Jablochkoff.

Au moyen d'une petite machine Gramme dite à quatre foyers et en lui donnant une très-grande vitesse (jusqu'à 2500 tours par minute), M. Jamin est arrivé, avec une dépense de force de 8 chevaux, à alimenter 24 bougies. En augmentant la vitesse de la machine Gramme, on peut accroître, sans diminuer l'éclat de la lumière, la distance que le courant doit parcourir. Ainsi, avec 1500 tours par minute, on peut conduire le courant à un kilomètre de distance par un fil de cuivre de 1^{mm} de diamètre; avec 2000 tours on peut, avec le même fil, aller à une distance de 4 kilomètres et, si l'on emploie un fil de 2^{mm} de diamètre, jusqu'à 16 kilomètres.

Nouvelle pile de M. Reynier.

Cette pile est une modification de la pile Daniell, modification consistant en ce que le zinc plonge dans une solution de soude caustique et en ce que le vase poreux qui sépare ce liquide de la solution de sulfate de cuivre, est formé de papier parcheminé. On prend plusieurs feuilles de ce papier pour modérer la perméabilité et en les pliant convenablement on peut constituer, sans collage ni couture, des vases rectangulaires qui permettent de rapprocher les deux électro-moteurs. La pile est assez constante et sa force électro-motrice varie entre 1,3 et 1,5 volt suivant la concentration des liquides. La résistance intérieure, pour un élément de 20^{cm} de hauteur qui peut contenir 3 litres de liquide, n'est que d'environ 0,08 unité Siemens. Comme on peut en juger par ces deux chiffres, la pile se comporte bien, comparée avec d'autres piles connues. Si l'on calcule le travail extérieur maximum par la formule

$$T = \frac{E^2}{4R \times 9{,}81},$$

on obtient pour la pile Reynier 1,44 calorie, tandis qu'une pile Daniell ne donne que de 0,30 à 0,55 calorie. La pile Reynier n'émet pas de produits volatiles; elle est donc sous ce rapport aussi avantageuse que la pile Daniell, tout en ayant presque la force électro-motrice d'une pile Bunsen.

Détérioration de la gutta-percha.

M. W. H. Preece, président actuel de la Société des ingénieurs télégraphiques de Londres, a communiqué à cette Société de nouvelles observations sur la détérioration de la gutta-percha et autres matières isolantes. La gutta-percha, qui possède la même composition chimique que l'huile de térébenthine, soit 88 % de carbone et 12 % d'hydrogène, n'est jamais pure. Elle contient toujours certaines quantités d'oxygène et de résines et, si par des procédés de nettoyage, on peut la purger de ces éléments étrangers, on ne le fait pas sans introduire probablement d'autres substances qui tendent à accélérer sa détérioration. De toutes les substances isolantes, c'est la gutta-percha qui montre la plus grande durabilité, quand elle est submergée, car alors l'oxygène ne peut pas l'attaquer. Mais si elle n'est enfouie que dans le sol, elle est soumise à différentes causes de détérioration. Déjà, entre 1850 et 1860, M. Highton avait observé qu'une espèce de champignon se forme sur la gutta-percha et la détruit rapidement surtout dans le voisinage des racines de chênes. D'autres ennemis de la gutta-percha sont les rats et les souris qui paraissent avoir une prédilection pour cette matière. D'après M. Fleetwood, l'emploi de la composition Chatterton elle-même nuirait à la conservation de la gutta-percha. Cet ingénieur a constaté, en effet, que depuis qu'on a cessé d'employer dans le réseau souterrain de Londres, de la composition Chatterton pour faire les joints, les dérangements résultant de joints défectueux ont considérablement diminué. Un des ennemis les plus redoutables de la gutta-percha reste toujours l'air, et si l'on constate des dérangements plus fréquents dans les parties des lignes souterraines qui sont en face des regards que dans les autres, c'est précisément parce que l'air y a plus libre accès.

M. Preece a lui-même découvert l'existence d'un nouvel ennemi de la gutta-percha. Dans différents endroits on a observé sur la gutta-percha des taches microscopiques de couleur blanche qu'on a cru d'abord être des champignons. Mais un examen microscopique a fait constater la présence d'un petit animal du genre *Podura* que Sir John Lubbock a reconnu être la *Templetonia crystallina*. Cet insecte est d'une grande agilité, comparable à celle des puces. Il paraît probable que les détériorations de la gutta-percha attribuées jusqu'à présent à des champignons, n'avaient pas d'autre cause que la *Templetonia*. L'on ne sait trop encore de quelle manière on pourrait combattre avec le plus grand succès ce nouvel ennemi. M. Preece propose d'employer des enveloppes de plomb, mais les rats les rongeraient pour arriver à la gutta-percha. Le plomb est, en outre, susceptible de s'altérer au contact du ciment, des sels hydratés, etc.

Si l'on se préoccupe de chercher d'autres procédés d'isolation pour remplacer la gutta-percha, on est conduit, d'abord, à examiner la méthode de M. Brooks. Dans cette méthode, les fils ne sont couverts que de jute et sont enfermés dans des tubes à gaz hermétiquement clos. L'espace libre est rempli d'une huile iso-

lante telle que le pétrole. Les effets de cette méthode d'isolation sont encore incertains. En résumé, on peut dire que malgré les causes multiples de détérioration auxquelles elle est soumise, la gutta-percha n'en est pas moins encore la meilleure substance isolante et son plus grand ennemi reste toujours l'oxygène de l'air.

Effets thermiques du courant électrique.

L'extrême sensibilité du téléphone pour accuser les variations du courant électrique, a ouvert la voie à tout un genre de recherches nouvelles. Nous voulons parler de l'étude de ces variations de courant qui, soit par leur faiblesse, soit par la rapidité de leur succession, avaient jusqu'à présent échappé à l'observation et dont la présence n'a pu être constatée que depuis que le téléphone les a rendus accessibles à nos sens. Tel est le cas des phénomènes merveilleux révélés par le microphone et des effets remarquables obtenus avec la balance d'induction. C'est dans cet ordre d'idées que M. W. H. Preece a entrepris les nouvelles observations dont nous allons donner rapidement le compte-rendu.

Le courant électrique, on le sait, développe de la chaleur. Si le conducteur a peu de résistance, la quantité de chaleur développée n'est guère appréciable; mais, avec un conducteur d'une certaine résistance, par exemple, avec un fil mince de platine, on peut très-facilement observer cette transformation de l'électricité en chaleur.

Cela posé, voici les problèmes dont M. Preece a recherché la solution. Avec quelle rapidité un fil mince peut-il se refroidir, après avoir été chauffé par un courant, et jusqu'à quelle limite peut-on pousser la faiblesse des variations des courants, sans cesser de reconnaître les variations de température produites dans le fil? A cet effet, M. Preece a fixé un fil mince au milieu d'un disque analogue à ceux des téléphones, l'autre extrémité étant reliée à une tige métallique. Le fil ainsi tendu faisait partie d'un circuit où étaient intercalés, en outre, une pile et un transmetteur microphonique. Quand on parlait contre ce transmetteur, les variations du courant engendraient dans le fil des variations de chaleur. Le refroidissement survenait si rapidement que chaque onde électrique trouvait de nouveau le fil refroidi. Le fil refroidi attirant le disque et le fil chauffé le repoussant, il en résulte que le disque devait opérer des vibrations dont l'amplitude et la vitesse seraient analogues aux variations mêmes du courant; en d'autres termes, le disque devait reproduire les mêmes mouvements que le disque d'un téléphone. L'expérience a prouvé que tel était bien le cas. On a pu entendre près du disque les paroles articulées dans une autre pièce le long du transmetteur microphonique.

D'autres expériences ont permis de déterminer quels étaient le diamètre et la longueur du fil ainsi que le métal qui donnaient les meilleurs résultats. M. Preece a constaté ainsi qu'il convient de choisir un fil ayant un diamètre de $0^{mm},025$ et une longueur de 152^{mm}. Quant au choix du métal, c'est le platine qui reproduit le plus nettement les paroles, ensuite viennent le palladium et le fer; avec l'aluminium, les effets ont été très-variables et, avec l'argent et le cuivre, peu accusés. C'est l'or qui a donné les résultats les moins satisfaisants.

Pour déterminer si les sons reproduits par le disque avaient bien leur source dans les allongements et les raccourcissements du fil, M. Preece a fait actionner le microphone avec un son tellement bas que les vibrations en devenaient visibles. Une disposition convenable a alors permis de voir à l'œil les variations de la longueur du fil.

On peut considérer ces nouveaux résultats comme donnant l'explication de phénomènes que d'autres savants avaient constatés auparavant sans pouvoir en trouver la véritable cause. De la Rive, en 1843, Bell, en 1854, et Ader, en 1879, ont observé que des sons se produisaient dans un fil, sous l'influence des variations de courant, mais ils attribuaient ces sons au magnétisme. C'est M. Wiesendanger qui, en 1879, a le premier rapporté les sons de son thermophone à leur véritable cause, c'est-à-dire à la dilatation des corps sous l'influence de la chaleur.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Dr. K. Ed. Zetzsche. Handbuch der elektrischen Telegraphie. 3e volume: Die elektrische Telegraphie im engeren Sinne, 1re livraison, in-8°, Berlin, Julius Springer, 1880.

Th. du Moncel. Notice sur la vie et les travaux de M. Gaugain, une brochure in-8° de 92 pages. Caen, imprimerie F. Le Blanc-Hardel, 1880.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1880.

N° 17. — Das neue Post- und Telegraphengebäude in Hildesheim i. H. — Methode, aus mehreren neben einander geführten Kabeln gleicher Konstruktion ein bestimmtes Kabel ohne Durchschneiden der Schutzdrähte herauszufinden. — Kleine Mittheilungen.

N° 18. — Das portugiesische Post- und Telegraphengesetz vom 7. Juli 1880. — Internationaler Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel. — Kleine Mittheilungen.

Bulletino telegrafico, Anno XVI.

N° 9. — *G. Gattino.* Sulle trasmissioni attraverso le lunghe linee aeree e i cavi sottomarini.

Elektrotechnische Zeitschrift, 1re année.

N° IX. — *W. Gurlt.* G. Jaites Drucktelegraph. — *Hattemer et Kohlfürst.* Elektrisch-optisches Deckungssignal für Eisenbahnzüge. — Ader's magneto-elektrisches Rufsignal mit Fallscheibe.— Die Feuertelegraphen der Exchange Telegraph Company. — *Siemens et Halske.* Maschine zur Trennung magnetischer und unmagnetischer Erze. — *Dr. C. Williams Siemens.* Ueber die Anwendung des dynamo-elektrischen Stromes zur Schmelzung schwerflüssiger Stoffe in beträchtlichen Mengen. — Kleine Mittheilungen.

The telegraphic Journal, vol. VIII.

N° CLXXXIII. — Patents. — The British Association meeting. — *Tempest Anderson.* Improved heliograph or sun signal. — *G. M. Minchin.* An account of experiments in photo-electricity. — Theiler's patent telephone transmitter. — Telegraphic apparatus in use in the British postal telegraph Department. — Gilbert's new telegraph wire binder. — Notes.

N° CLXXXIV. — The production of sound by light. — The photophone. — *G. M. Minchin.* An account of experiments in photo-electricity. — On currents produced by friction between conducting substances and on a new form of telephone receiver. — *W. Ladd.* On the best form of magnet for magnetic machines. — *Richard Anderson.* — On the necessity for a regular inspection of lightning conductors. — *Trouvé.* — Trouvé's electric motor. — Bloomfield's patent insulator. — Telegraphic apparatus in use in the British postal telegraph Department. — The royal engineer telegraph train at Aldershot. — Notes.

Journal of the telegraph, vol. XIII.

N° 309. — *R. G. Brown.* Printing telegraph instruments on long cable circuits. — The photophone. — The telegraph.

Maandblad voor Telegraphie, 10e année.

N° 9. — Veldtelegrafie. — *Gerard Verkerk.* Crookes' stralende materie of de vierde Aggregaattoestand. — Over de verbinding der bliksemafleiders met de ijzeren gas- en waterleidingsbuizen. — Korte Mededeelingen.

L'Electricité, 3e série.

N° 18. — La lumière électrique à la Cité de Londres. — L'électricité à l'Académie des sciences. — M. Poggendorff et le gyroscope électro-magnétique. — Association britannique pour le progrès des sciences. — L'électricité au Palais-Royal. — Instructions pour la pose des paratonnerres. — Chronique. — Bibliographie. — Nécrologie. — Exposition internationale de pêcherie de Berlin. — Le troisième câble algérien. — Est-il possible de diriger ou d'utiliser la foudre ? — Des superstitions relatives à la foudre. — L'électricité à l'Association française. — Un nouveau galvanomètre.

N° 19. — Association américaine pour le progrès des sciences. — Découverte du photophone. — L'électricité à l'Association britannique. — Les machines à lumière américaines. — Chronique. — Théorie des machines magnéto-électriques. — Laboratoire de M. Warren de la Rue. — Téléphones et téléphonie. — Congrès international du commerce et de l'industrie à Bruxelles. — Le photophone et la presse. — Le « Dacia » et le troisième câble. — Les câbles algériens. — Grand orage du 6 au 7 Septembre 1880.

The Electrician, vol. V.

N° 18. — Slip. — *Th. Bolas.* The India-rubber and guttapercha industries. — Electro-chemistry and the B. A. Unities. — *Otto A. Moses.* Edison's ore separator. — *W. Ladd.* On the best form of magnet for magnetic machines. — The earth as a conductor of electricity. — Joel's improvements in magneto-electric machines and electric light apparatus. — Triplicate Marseilles and Algiers cable. — The electric discharge in rarefied gases. — Professor A. G. Bell on selenium and the photophone.

N° 19. — Slip. — Professor A. G. Bell on the selenium and the photophone. — Open competition for the telegraph service. — Correspondence. — Cosmical induction. — Fitzgerald's magneto and dynamo-electric machines. — *Paget Higgs.* Progress and cost of electric lighting in America. — The British cable fleet.

N° 20. — Slip. — *Th. Bolas.* The India-rubber and guttapercha industries. — Remarkable effects of lightning. — The electric light in mines. — Cable ships. — *F. C. Webb.* Historical memoranda on submarine telegraphy. — The electric light at the Royal Albert docks. — Correspondence.

N° 21. — Slip. — *Th. Bolas.* The India-rubber and guttapercha industries. — Army signalling. — Correspondence. — *Desmond G. Fitzgerald.* Electrolytic « polarisation ». — *F. C. Webb.* Note on the length of a single convolution of wire in a telegraph cable. — The gas and electric light exhibition at Glasgow.

La lumière électrique, tome II.

N° 18. — *Th. du Moncel.* Des forces électro-motrices de contact dans les actions voltaïques. — *E. Mercadier.* Etude sur les électro-aimants considérés comme organes de transformation d'énergie. — *F. Geraldy.* L'électricité à la guerre. — *E. Hospitalier.* Les propriétés électriques du sélénium. — Revue des travaux récents en électricité. — Etudes rétrospectives. — Faits divers.

N° 19. — *Th. du Moncel.* Reproduction des sons sous l'influence de la lumière; photophone de M. G. Bell. — De la capacité inductive dans le vide. — *R. Coulon.* Durée des courants induits. — *E. Hospitalier.* Machine dynamo-électrique de M. Cance. — *F. Geraldy.* Nouveau téléphone acoustique de M. Wilde. — *F. Geraldy.* L'électricité à la guerre. — Revue des travaux récents en électricité. — Etudes rétrospectives. — Renseignements et correspondance. — Faits divers.

Zeitschrift für angewandte Elektrizitäts-Lehre, vol. II.

N° 15. — *L. Kohlfürst.* Die Elektrizität im Dienste des Tunnelbaues. — *W. H. Preece.* Ueber einige Wärmewirkungen elektrischer Ströme. — *Rothen.* Maschine zum Messen des mechanischen Widerstandes von Telegraphendrähten. — *Edw. Weston.* Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen. — *Ernst Kuhlo.* Elektromagnetischer Radmotor. — Kleine Mittheilungen.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, Tome XCI.

N° 11. — *J. Joubert.* Sur la loi des machines électro-magnétiques. — *J. Rouyer.* Sur un orage observé à Laigle (Orne) le 6 Août 1880.

Philosophical Magazine, vol. 10.

N° 62. — *Th. Gray.* On the electric resistance of glass at different temperatures. — *Dr. Eug. Goldstein.* On the electric discharge in rarefied gases. — *R. Clausius.* On the employment of the electrodynamic potential for the determination of the ponderomotive and electromotive forces. — *Fr. Exner.* The cause of the production of electricity by the contact of heterogeneous metals. — *J. Joubert.* On the law of magnetoelectric machines.

Revue scientifique, 10e année, 2e série.

N° 12. — Association française pour l'enseignement des sciences.

N° 13. — *Ant. Bréguet.* Le photophone de Bell.

N° 15. — *Ant. Bréguet.* — Les appareils photophoniques de MM. Bell et Tainter.

Le Monde de la science et de l'industrie, 3e année.

N° 16. — L'heure à domicile. — La télégraphie au service des pêcheurs en Norvège. — La pile Reynier. — La science et l'industrie à l'Exposition nationale de Bruxelles.

N° 17. — Le photophone de Bell. — Les tornades électriques. — Chronique.

Design and Works, vol. IX.

N° 229. — Thunderstorms. — Batteries. — Wiesendanger's electro-motor. — The British Association meeting.

N° 230. — *Th. Bolas.* The India-rubber and gutta-percha industries. — Selenium. — Scientific notes. — The British Association meeting. — The Reynier's battery. — Working cost of the electric lantern. — *H. Stooke.* Electric bells.

N° 231. — Electric lighting. — On materials used by electro-metallurgists. — Scientific notes. — The photophone. — *Th. Bolas.* The India-rubber and gutta-percha industries. — Letters to the Editor.

N° 232. — Review of books. — The light exhibition at the Alexandra palace. — Scientific notes. — New transmitters. — *Th. Bolas.* The India-rubber and gutta-percha industries. — Letters to the Editor.

Moniteur industriel belge, vol. VII.

N° 38. — Une nouvelle application de la lumière électrique. — Machine électrique à composer.

N° 39. — *Fl. Evrard et P. Davreux.* De l'emploi de l'électricité dans l'industrie.

N° 40. — Poteaux tubulaires du système Williams.

L'Ingénieur Conseil, 3e année.

N° 19. Eclairage électrique. — Etude sur les téléphones.

Nouvelles.

Depuis le 13 de ce mois, l'emploi du langage secret est interdit pour les correspondances privées échangées avec la Turquie.

* * *

A la suite d'une entente intervenue entre les trois Compagnies des câbles transatlantiques du Nord, la taxe de fr. 2,50 a été adoptée comme taxe normale du parcours de ces câbles, à quelque Compagnie qu'ils appartiennent. Le tarif établi sur cette base était déjà appliqué par la Compagnie française du télégraphe de Paris à New-York depuis le 1er Mai dernier. Il a été introduit sur le câble de la Compagnie Direct United States cable le 1er de ce mois et il le sera sur ceux de la Compagnie Anglo-American telegraph au 1er Décembre.

A cette même date du 1er Décembre, la Compagnie Direct adoptera les mêmes règles que la Compagnie Anglo-American et celles-ci étant, comme on le sait, généralement celles du Règlement de Londres, régime extra-européen et, par conséquent, les mêmes que celles de la Compagnie française adhérente à la Convention, il s'en suit qu'au 1er Décembre il y aura assimilation de la réglementation et de la tarification sur tous les câbles des trois Compagnies.

* * *

Le staemer le *Dacia* a heureusement effectué, pour le compte du Gouvernement français, la pose du troisième câble établi entre Marseille et Alger. Ce steamer n'appartient pas, d'ailleurs, comme nous l'avons dit par erreur dans notre dernier numéro, à la Compagnie *Telegraph Construction and Maintenance*, mais bien à la Compagnie *India-rubber, Gutta-percha and Telegraph Works*, qui avait déjà fabriqué et posé les deux câbles précédents de Marseille à Alger.

* * *

La Compagnie *Great Northern telegraph* vient d'établir une nouvelle communication sous-marine entre l'Angleterre, la Norvège et la Suède. Les nouveaux câbles qui ont été fabriqués par la Compagnie *Telegraph Construction and Maintenance*, et dont la pose s'est effectuée avec plein succès dans les derniers jours de Septembre, ont une longueur totale d'environ 520 milles nautiques. Ils vont de Newcastle-on-Tyne (Angleterre) à Arendal (Norvège) et d'Arendal à Gothembourg en Suède.

Le but principal de cette nouvelle ligne est de doubler les ressources que presentent les câbles antérieurement existants de cette Compagnie entre la Grande-Bretagne et les trois pays scandinaves et de suppléer, le cas échéant, soit à l'interruption soit à l'encombrement de l'une quelconque des anciennes communications, en profitant des différentes combinaisons que permet le réseau des câbles qui relient entre eux les trois pays scandinaves.

* * *

Voici la liste des principales communications internationales dont l'état a subi des modifications depuis notre dernier numéro.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Jamaïque Porto-Rico	18 Août 1880.	24 Septemb. 1880.
» Porto-Rico-St-Thomas	24 Septemb. 1880.	11 Octobre 1880.
» Santos-Santa-Catarina	27 Septemb. 1880.	11 Octobre 1880.
Ligne Sibérie près Ekaterimburg	7 Octobre 1880.	7 Octobre 1880.
Câble Porto-Rico-St-Thomas	18 Octobre 1880.	Encore interrompu.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.